



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

MEMORIA Y ANEJOS

Roberto Juárez Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA 5

1.1.	OBJETO DEL PROYECTO	6
1.2.	ANTECEDENTES	6
1.3.	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	6
1.4.	DATOS DE PARTIDA	7
1.4.1.	PREVISIÓN DE POTENCIA	7
1.4.2.	EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA	8
1.4.3.	TITULAR	8
1.5.	CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO	8
1.5.1.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	8
1.5.2.	CENTRO DE MANDO	9
1.5.3.	LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN	9
1.5.4.	LUMINARIAS	9
1.5.5.	FUENTES DE LUZ	10
1.6.	POSIBLES SOLUCIONES	10
1.6.1.	TRANSFORMADOR	10
1.6.2.	SITUACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	11
1.7.	SOLUCIÓN ADOPTADA	11
1.8.	DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO	11
1.8.1.	INTRODUCCIÓN	11
1.8.2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	11
	CONSIDERACIONES GENERALES	11
	LOCAL	12
	SOLERA, PAVIMENTO Y CERRAMIENTOS EXTERI2RES	12
	CUBIERTA	13
	PINTURAS	13
	TRANSFORMADOR	13
	CELDAS	13
	CUADROS DE_BAJA TENSIÓN	14
	CONDUCTORES	14
	PUESTA A TIERRA	14
1.8.3.	LÍNEA CT-CM	16
	CONDUCTORES	16
1.8.4.	CUADRO DE MANDO	16
	ENVOLVENTE	16
	ELEMENTOS	17
	CONDUCTORES	17
	REDUCTOR DE FLUJO	17
1.8.5.	LÍNEAS DE ALUMBRADO	18
	CONDUCTORES	18
	LUMINARIAS	20
	SOPORTES Y COLUMNAS	20



CIMENTACIÓN COLUMNAS	20
1.8.6. NIVELES DE ILUMINACIÓN	20
CARRETERA	21
CALLES DE ENTRADA Y SALIDA	21
PLAZA	22
CALLE MAYOR Y RESTANTES	22
EFICIENCIA ENERGÉTICA	23
1.9. PLAZO DE GARANTÍA	22
1.10. PLIEGO DE CONDICIONES	24
1.11. RESUMEN DE PRESUPUESTO	24
DOCUMENTO Nº 2: ANEJOS	1
<hr/>	
RESUMEN RD 1842/2007 EFICIENCIA ENERGÉTICA	2
CURVAS ISOLUX	3
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
1.2. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DEL EMPRESARIO Y DEL TRABAJADOR	5
1.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCION PREVENTIVA	6
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	6
1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	6
1.4.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	7
1.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS	7
1.6. RIESGOS	10
1.6.1. RIESGOS PROFESIONALES	10
EN COLOCACIÓN DE TUBERÍAS	10
EN SOSTENIMIENTO	10
RIESGOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10
RIESGOS EN INCENDIOS	11
EN MOVIMIENTO DE TIERRAS	11
EN TRANSPORTE, VERTIDO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	11
EN TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN	11
RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS	12
1.6.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	12
1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	12
1.7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS	13
SEÑALIZACIÓN GENERAL	13
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN	13
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN	14
1.7.2. FORMACIÓN	15

## ÍNDICE

### Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

1.7.3.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	15
1.7.4.	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	16
1.7.5.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	16
1.8.	RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	16

# MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

# MEMORIA

### **1.1.OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objetivo la redacción de la Memoria, Cálculos, Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones que puedan definir las obras para la renovación del Alumbrado Público de Lorca.

### **1.2.ANTECEDENTES**

Lorca es un municipio situado en la Zona Media de Navarra, en la Merindad de Estella.

En la actualidad, su población actual es de 131 habitantes, siendo su órgano de gestión el Concejo de Lorca.

El Concejo de Lorca, consciente de la inseguridad y peligrosidad existente en sus calles para el tráfico peatonal y rodado, debido a la inexistencia de alumbrado en algunas zonas del municipio y al mal estado de las luminarias dentro del casco urbano, las cuales se encuentran estropeadas y es preciso sustituir, ha decidido acometer la renovación del Alumbrado Público.

### **1.3.REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES**

En el presente Proyecto se recogen las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes Disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Orden Circular 9.1./1964 del Ministerio de Obras Públicas sobre alumbrado de carreteras.
- Normas MV y recomendaciones sobre Alumbrado Urbano de 1.965 del Ministerio de la Vivienda.

## MEMORIA

### Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Orden Circular 248/74 C. y E. Disminución del consumo de Energía en las instalaciones de Alumbrado.
- Normas EHE del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas U.N.E.
- Normas M.V.
- Normas N.T.E.
- Normas sobre Alumbrado del Excmo. Gobierno de Navarra.
- Normas de la Compañía Suministradora de Energía.
- Real Decreto 1890/2007 Reglamento de eficiencia Energética para instalaciones de alumbrado exterior.

#### **1.4.DATOS DE PARTIDA**

##### **1.4.1. PREVISIÓN DE POTENCIA**

Tras un estudio de las calles de Lorca, observando sus necesidades lumínicas y realizando el pertinente estudio considerando el tipo de vía y su debido cumplimiento de la norma (lo cual será detallado más adelante), se obtiene la siguiente previsión de potencia:

La previsión de cargas, teniendo en cuenta que se plantean 85 luminarias de 150 W cada una, y atendiendo a la ITC-BT.09 para instalaciones de alumbrado exterior, se multiplicará su valor por 1,8.

Por lo tanto, la potencia total del alumbrado será el siguiente:

$$P = 85 \times 150 \times 1,8 = 22950 \text{ W.}$$

Según las normas de la empresa suministradora y las recomendaciones de UNESA:

$$\text{Potencia a nivel de CT} = 22950 \times 1,3/0,9 = 33150 \text{ W.}$$

Que quedará cubierta muy por encima instalando un transformador de 50 KVA colocado en caseta a la intemperie, cuyo estudio se detalla más adelante.

#### **1.4.2. EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA**

El suministro de Energía Eléctrica se efectuará por la Empresa IBERDROLA S.A.U. a la totalidad de la Instalación de Alumbrado.

El suministro de Energía Eléctrica se efectuará en forma de corriente alterna trifásica a 400V entre fases, y 230V entre fase y neutro, a la frecuencia de 50Hz, a través de la red de distribución de B.T. por medio de un transformador.

#### **1.4.3. TITULAR**

Las infraestructuras (centro de transformación, líneas de distribución en BT, centro de mando y luminarias) serán propiedad del Concejo de Lorca, el cual se encargará de proveer de los servicios y medios necesarios para que todos los elementos se encuentren en un perfecto estado de mantenimiento y uso.

### **1.5. CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO**

El presente proyecto consistirá en la instalación de un Centro de Transformación que dará servicio a las necesidades de Alumbrado Público de Lorca, llegando a un Centro de Mando del que partirán las líneas de baja tensión que proporcionarán energía eléctrica a las diferentes luminarias distribuidas a lo largo de la localidad. Además del Centro de Mando, se instalará un regulador de tensión. A continuación se describen con más detalle las actuaciones:

#### **1.5.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

El centro de transformación será prefabricado de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica.

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 13,2 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo IBERDROLA S.A.U. la Compañía Eléctrica suministradora de la Electricidad.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

### **1.5.2. CENTRO DE MANDO**

Se instalará el Centro de Mando junto con un Regulador de Flujo en el cuadro de mando general de encendido, que se encargará de reducir el flujo lumínico cuando no sea necesario un nivel alto de la iluminación, obteniendo el mayor rendimiento posible. De este modo, se consigue una notable reducción del consumo de energía eléctrica, de acuerdo con las exigencias de las normativas actuales.

### **1.5.3. LÍNEAS DE BAJA TENSION**

Se tienen en el presente proyecto redes tanto aéreas (de acuerdo con la ITC-BT.06 del RBT) grapadas sobre pared como subterráneas (ITC-BT.07) canalizadas en zanjas.

Las redes subterráneas las encontramos desde el transformador al centro de mando y en aquellas zonas donde las luminarias se encuentren colocadas sobre poste, con su correspondiente arqueta.

Por otro lado, las redes aéreas son aquellas que nos encontramos en este caso grapadas sobre pared, para hacer llegar la energía eléctrica a aquellos puntos de luz que se encuentren en luminarias posadas sobre pared.

En aquellos casos en los que la red haya de pasar de aérea a subterránea, en la última luminaria situada sobre pared la canalización bajará de ésta al suelo, y de ahí se dirigirá a la siguiente luminaria que ya será sobre poste, necesitando canalización subterránea en zanja.

### **1.5.4. LUMINARIAS**

Se instalarán distintas luminarias a lo largo del pueblo según las zonas a iluminar y el tipo de vía que se ilumina. Se establecen 4 zonas diferentes en el pueblo:

- a) Carretera
- b) Calles anchas de entrada y salida
- c) Calle Mayor y el resto de las calles de similares características
- d) Plaza

Más adelante se describirán con detalle las características y disposición de las luminarias a colocar.

### **1.5.5. FUENTES DE LUZ**

Tras estudiar los diversos tipos de lámparas que existen en el mercado, teniendo en cuenta todas sus características lumínicas y cromáticas, se ha considerado como fuente de luz más idónea la lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión, por tratarse la de mejor rendimiento lumínico para una calidad cromática deseable.

### **1.6. POSIBLES SOLUCIONES**

Teniendo en cuenta las características del Proyecto, se pueden tomar medidas desde diferentes partes del mismo, sobre las cuales se van a establecer las diferentes soluciones:

#### **1.6.1. TRANSFORMADOR**

Dado que la potencia instalada es de 22950 kW, el transformador a instalar puede encontrarse en dos disposiciones diferentes: sobre poste o en caseta. A continuación se describen ambas propuestas.

a) Sobre poste:

El centro de transformación sería de tipo intemperie, instalado sobre un apoyo empotrado en el terreno y cimentado mediante macizo de hormigón en masa que asegure la estabilidad del conjunto. .

La línea de alimentación sería aérea, en simple circuito trifásico de tensión 13,2 kV y frecuencia 50 Hz. Ésta se unirá al apoyo mediante cadenas de aisladores de amarre sujetas a la cruceta.

b) En caseta prefabricada:

El centro de transformación será prefabricado de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 13,2 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo IBERDROLA S.A.U. la Compañía Eléctrica suministradora de la Electricidad.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Para atender a las necesidades de alumbrado, la potencia del transformador será de 50 kVA.



### **1.6.2. SITUACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:**

Se han sometido a estudio dos posibles situaciones para el Centro de Transformación:

- a) En la parte trasera de la plaza de la localidad, tras el frontón, estando el Centro de Mando también en esta zona, haciéndose más visible a los peatones.
- b) En la cuesta que parte de la parada del autobús, encontrándose más alejado del centro del pueblo.

### **1.7. SOLUCIÓN ADOPTADA**

Se ha tomado la decisión de instalar el Centro de Transformación tras el frontón de la plaza en modo caseta prefabricada a la intemperie. Con esto, se consigue que el transformador y toda la aparamenta peligrosa se encuentre fuera del alcance de las personas ajenas a la instalación, a la vez que el Centro de Mando queda en una zona más céntrica, ramificándose en tres líneas a lo largo del pueblo, obteniéndose una buena distribución del cableado por las diferentes zonas de la localidad.

### **1.8. DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO**

#### **1.8.1. INTRODUCCIÓN**

La alimentación al Centro de Transformación se realizará desde la línea subterránea de Media Tensión, realizando entrada en el Centro de Transformación proyectado con cable HEPRZ1 12-20 kV de 240 mm<sup>2</sup> de Aluminio, y salida con cable RV 0,6/1kV de 50mm<sup>2</sup> de Aluminio.

#### **1.8.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

La actuación consistirá principalmente en la instalación de un Centro de Transformación prefabricado y homologado, apto para la colocación de un transformador, cuadros de baja tensión y celdas.

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **LOCAL**

Se instalará un Centro de Transformación prefabricado tipo PFU 4 de Ormazábal en intemperie, conteniendo el transformador, celdas y cuadros de baja tensión. Para ello, se realizará la correspondiente excavación y base de 10 cm de relleno de arena compactada y nivelada.

El edificio prefabricado de hormigón está formado por varias piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera y la tercera que forma el techo. Sus dimensiones son 4,46m x 2,38m x 2,58 m, siendo necesaria una excavación de 5,26m x 3,18m x 0,56m.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10.000 ohmios respecto de la tierra de la envolvente.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para los cables de Alta y Baja Tensión.

La ubicación de los accesos, rejillas y elementos la podemos encontrar en el PLANO nº 1: “CENTRO DE TRANSFORMACIÓN”.

### **SOLERA, PAVIMENTO Y CERRAMIENTOS EXTERIORES**

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón armado. Sobre la placa base, ubicada en el fondo de la excavación, y a una determinada altura se sitúa la solera, que descansa en algunos apoyos sobre dicha placa y en las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para el transformador se disponen dos perfiles en forma de “U”, que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT, BT y tierras exteriores.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso a los peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación. Además, estarán abisagradas para que se puedan abrir 180° hacia el exterior, u se podrán mantener en posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de “V” invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **CUBIERTA**

La cubierta está formada por piezas de hormigón armado, habiéndose diseñado de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre ésta, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

### **PINTURAS**

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura epoxy, haciéndolas muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

### **TRANSFORMADOR**

Se instalará un transformador de 50 kVA de Ormazábal de aislamiento en aceite, con las siguientes características:

Tensión Primaria: 13,2-20 kV

Conexión Primario: estrella

Conexión Secundario: triángulo

Tensión Secundaria: 420 V

### **CELDAS**

Se instalarán celdas modulares con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, bajo envolvente metálica prefabricada. Cada una de estas celdas tendrá una función distinta, ya sean de línea, de protección o de medida.

La celda de protección contendrá fusibles de 6 A para proteger a la instalación. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes:

Tensión asignada: 24 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

A tierra y entre fases: 50 kV

A la distancia de seccionamiento: 60 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

A tierra y entre fases: 125 kV

A la distancia de seccionamiento: 145 kV

El Centro de Transformación contendrá: una celda de línea, una de protección y otra de medida, dos cuadros en baja tensión.

### **CUADROS DE BAJA TENSIÓN**

Se instalará un cuadro de baja tensión tipo UNESA, que posee en su zona superior un compartimento para la acometida del mismo, realizada a través de un pasamuros tetrapolar. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida, siendo éstos fusibles dispuestos en bases trifásicas, pudiéndose maniobrar fase por fase y realizar operaciones de apertura y cierre en carga.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio de tipo RV 0,6/1 kV 1x240 Al.

Por último, se instalará un pequeño equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas. Este equipo constará de una lámpara fluorescente de 36 W, además de un alumbrado de emergencia de 36 lm.

### **CONDUCTORES**

Los conductores que salen del Centro de Transformación a través de los pasamuros serán de Aluminio, con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC, de 50mm<sup>2</sup>. Serán del tipo RV 0,6/1 kV 4x50 Al.

### **PUESTA A TIERRA**

- TIERRA DE PROTECCIÓN:

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección

La tierra de protección se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente. Sus características serán las siguientes:

Configuración: 50-25/5/82

Profundidad electrodo: 0,5 m

Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>

Diámetro picas: 14 mm

Número de picas: 8

Longitud picas: 2 m

### - TIERRA DE SERVICIO:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, se tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre aislado 0,6/1 kV bajo tubo de PVC.

Las características de la tierra de servicio son las siguientes:

Configuración: 5/32

Profundidad del electrodo: 0,5 m

Separación picas: 3 m

3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal

Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>

Diámetro picas: 14 mm

Longitud picas: 2 m

La distancia mínima de separación entre ambas tierras será de 7,16 m.

Las características principales de las tierras del Centro de Transformación se pueden comprobar en el PLANO nº 2: "PUESTA A TIERRA CT".

### **1.8.3. LÍNEA CT-CM**

Del Centro de Transformación al Centro de Mando se instalará una línea subterránea cuyos detalles se dan a continuación:

#### **CONDUCTORES**

Se instalarán conductores de aluminio de 50 mm<sup>2</sup> unipolares con aislamiento de XLPE dentro de un tubo de PVC liso-corrugado de Ø 160 mm. en una zanja de las siguientes características:

- La zanja tendrá unas dimensiones de 0,80 m de profundidad por 0,40 m de anchura en el fondo. Se establecerá un lecho de arena de 10 cm sobre el que irán dos tubos (uno en uso y otro de reserva) de 160 mm de diámetro cada uno con una separación de 50 mm entre ellos, rellenando después con arena hasta obtener 36 cm de este lecho. A continuación se rellenará la zanja con 15 cm de zahorra natural compactada al 98 % PM, colocando la cinta de señalización pertinente a 25 cm de los tubos, terminando con los 29 cm restantes de zahorra.

El diseño de la zanja descrita se puede apreciar en el PLANO nº 10: “ZANJA CT-CM”.

### **1.8.4. CUADRO DE MANDO**

El cuadro de mando para el control del alumbrado de Lorca se situará en la plaza de la localidad. Su objetivo es el de controlar el encendido y apagado de las luces y servir de protección para las líneas que parten del mismo hacia las calles de la localidad. Además, tendrá a su lado un reductor de flujo, que se encargará de disminuir el nivel de iluminación del pueblo al llegar una hora determinada, sin reducir el rendimiento, y así ahorrando energía, en concordancia con el Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior. El cuadro de mando tendrá las siguientes partes:

#### **ENVOLVENTE**

La envolvente del Cuadro de Mando para el control del alumbrado será un armario de hormigón con una sola puerta de chapa tipo PNT ORMA 13 ALP de Ormazábal. Esta envolvente irá enterrada en su parte inferior, sirviendo ésta de acometida y salida

de los cables por vía subterránea.

## **ELEMENTOS**

Dentro del armario se dispondrán los elementos necesarios para establecer la protección y el mando del alumbrado: magnetotérmicos, diferenciales, caja general de protección, interruptor astronómico, contador de energía activa y reactiva, conmutador, contador de horas de encendido, interruptor de control de potencia y fusibles de seguridad. La situación de los elementos en el Centro de Mando se puede observar en el PLANO nº 4: “ELEMENTOS CM”.

Además se instalará una resistencia de caldeo conectada a un termostato con la misión de conectarse en caso de un descenso excesivo de la temperatura, para que no se produzca condensación de vapor de agua que pueda dañar los equipos, y un enchufe para que el operario pueda emplearlo en caso de ser necesario.

Para la correcta colocación de los elementos, el armario dispone de varios raíles con el objetivo de asegurar una buena disposición de los elementos,. También, para una buena disposición de cables, se tienen entre los raíles bandejas de rejillas con el objetivo de que por cada una de ellas pase solamente un cable, para favorecer la correcta instalación de los conductores.

## **CONDUCTORES**

Los conductores que llegan al Centro de Mando, lo hacen desde el Centro de Transformación y entran a éste por un agujero en la parte inferior del cuadro. A continuación, suben por la parte trasera del cuadro hasta la Caja General de Protección, y a partir de ella se distribuyen a través de los diferentes elementos, siguiendo el esquema unifilar del PLANO nº 3: “ESQUEMA UNIFILAR CM”.

Cuando sea necesario realizar una conexión en paralelo de varios elementos, las derivaciones se realizarán manualmente por simple empalme en las bornas de éstos.

## **REDUCTOR DE FLUJO**

Se instalará al lado del Centro de Mando un Reductor-Estabilizador de Flujo, que se encarga de ahorrar energía variando la tensión de alimentación de las luminarias desde la cabecera de las líneas en las horas de poco tránsito en las vías, consiguiendo un ahorro de hasta un 40%.

Su funcionamiento consta de 3 etapas:

- 1) Una primera etapa de arranque, en la que realizamos un encendido controlado para reducir el aumento de intensidad que se produce durante el encendido del alumbrado.
- 2) Pasado este tiempo, aumenta la tensión hasta el valor considerado como nominal. Una vez alcanzado, lo mantiene constante independientemente de las variaciones de la red consiguiendo un primer ahorro por estabilización.
- 3) A la hora programada, un interruptor tipo astronómico da paso a la siguiente etapa, en la que el Reductor de Flujo inicia una lenta reducción de la tensión hasta llegar a un valor determinado según el tipo de lámpara (230 V). Este proceso dura varios minutos para que la lámpara se adapte a la nueva tensión de alimentación y el cambio de luminosidad sea imperceptible por los usuarios.

### **1.8.5. LÍNEAS DE ALUMBRADO**

Como se ha dicho anteriormente, del Centro de Mando parten tres líneas de distribución que llevarán la electricidad a las diferentes luminarias distribuidas a lo largo de Lorca. A continuación se redactan con detalle las características de estas líneas de alumbrado, luminarias y resultados luminotécnicos.

### **CONDUCTORES**

Los conductores a instalar serán de cobre de diversas secciones, según las necesidades de las líneas existentes: 4, 6 y 10 mm<sup>2</sup>. Para más exactitud, la numeración de las luminarias se establece según los PLANOS 7, 8 y 9.

La instalación será trifásica, conectando cada luminaria entre una fase y el neutro, la siguiente entre otra fase y el neutro, y así sucesivamente, con el objetivo de conseguir el equilibrio de las líneas.

Las líneas aéreas transcurren todas desde el Centro de mando, grapadas a la pared y a 3 m de altura (si se produce algún caso excepcional en un tramo, nunca se podrá bajar de 2,5 m de altura). Se colocará una grapa cada 33 cm con el fin de establecer una completa y segura sujeción a la pared.

El conductor que conforma estas líneas será de tipo tetrapolar trenzado posado sobre la pared como se explica en el párrafo anterior. En el punto de derivación a cada luminaria, se establecerá una caja de derivación en la cual se realizará un empalme con un conector la fase que corresponda y el neutro, saliendo de la caja de derivación hacia la luminaria un cable bipolar, que pasará por la caja de protección individual de cada luminaria (con dos fusibles, uno por cada fase) y de ahí llegará a la luminaria.



## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Las líneas subterráneas constarán de conductores unipolares de Cu con aislamiento de XLPE, en el interior de un tubo de PVC liso-corrugado de  $\varnothing$  110 mm, que irán a parar a las luminarias sobre poste, tras un paso aéreo-subterráneo en la última luminaria establecida sobre pared. La manera de distribuir estas líneas será en zanja bajo tubo:

- 1- En zonas sin cruzamiento de calle o carretera, la zanja tendrá unas dimensiones de 0,80 m de profundidad por 0,40 m de anchura en el fondo. Se establecerá un lecho de arena de 10 cm sobre el que irán dos tubos (uno en uso y otro de reserva) de 110 mm de diámetro cada uno con una separación de 100 mm entre ellos, rellenando después con arena hasta obtener 31 cm de este lecho. A continuación se rellenará la zanja con 15 cm de zahorra natural compactada al 98 % PM, colocando la cinta de señalización pertinente a 25 cm de los tubos, terminando con los 34 cm restantes de zahorra.
- 2- En zonas de cruzamiento de calles o carreteras, la zanja será de 1 m de profundidad y 0,40 m de anchura en el fondo. el lecho de arena será de 10 cm, colocando encima de éste los tubos 110 mm de diámetro a 100 mm de distancia, rellenando a continuación con 300 mm de hormigón HM-15 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica. El resto de la zanja se rellenará con zahorra natural compactada al 98% PM, colocando la cinta de señalización que ordena el reglamento a 6 cm del final de la capa de hormigón (25 cm de los tubos).

Las zanjas se encuentran detalladas en el PLANO nº 11: “ZANJAS LÍNEAS ALUMBRADO”.

Se tendrá además, para el caso de las luminarias dispuestas sobre poste, una instalación de puesta a tierra con el fin de proteger ante posibles fallos. Se tratará de una disposición de picas cada 5 luminarias y en la primera y última de la disposición sobre poste, conectadas todas ellas por un conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> que circulará por la misma canalización en zanjas descrita anteriormente.

En el punto de conexión con la luminaria que corresponda, los cables llegarán a la arqueta correspondiente a dicha luminaria. En el interior de ésta, los cables de la fase que corresponda y el neutro se llevarán a la columna, y pasando por la caja de protección con fusibles llegará hasta la luminaria por el interior del conjunto.

Se instalarán pasos aéreo-subterráneos en aquellas luminarias instaladas sobre pared, siendo la siguiente sobre poste, necesitando canalización en zanja. Estos pasos constarán de un tubo de acero galvanizado roscado de 25 o 32 mm de diámetro y 3 m de altura grapado sobre la pared, en dirección vertical, con el objetivo de proteger la línea ante cualquier tipo de accidente o acto vandálico. Estos pasos se dan en las luminarias 14, 20, 31, 55 y 64 según los PLANOS nº 7, 8 y 9.

Además, se instalarán pasos aéreos conducidos por un cable fiador sujeto a un guardacabos y a un tensor entre las luminarias 9-5, 6-7, 11-12, 26-27, 46-47, 51-52 y 53-54.

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **LUMINARIAS**

Se instalarán luminarias de dos tipos, atendiendo a las necesidades lumínicas del tipo de vía, atendiendo al RD 1890/2007 Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior:

- LAMP 6901013 LUM. ECO HIT-HST 150W E40 GR.
- Philips Metronomis Bourdeaux CDS594 1xCDM-T150W/830HF A TT

La disposición atenderá a los PLANOS 13, 14 y 15.

### **SOPORTES Y COLUMNAS**

Se instalarán los soportes necesarios para la correcta consecución del Alumbrado Público siguiendo las necesidades de éste a lo largo de la localidad según el tipo de vía y la existencia o no de una pared en la que colocar un soporte para luminarias.

Se tendrán las siguientes combinaciones soporte-luminaria:

- Luminaria LAMP ECO 150 W – Columna LAMP ECO 8 m.
- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W – Brazo Philips ZRP 559 – Anclaje pared Philips ZRP 554.
- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W – Columna Philips 4,5 m.

### **CIMENTACIÓN COLUMNAS**

Se realizará un agujero de dimensiones 80x80x80 cm para columnas de 8 m, y 50x50x80 cm para columnas de 4,5 m, que se rellenará con hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>. Para una correcta sujeción de las columnas, se dispondrán 4 pernos en cada placa base que se introducirán en la base de hormigón.

#### **1.8.6. NIVELES DE ILUMINACIÓN**

Se van a concretar los niveles de iluminación, uniformidad, etc., según los tipos de vías, las luminarias empleadas en cada una de ellas y su disposición a lo largo de éstas.

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### CARRETERA

Se trata de una vía de clase B2-ME5 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 7 metros, con 2 carriles, unos por cada sentido. Tenemos los siguientes datos:

	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.2	0.36	0,7	8	0,6
Valores de consigna clase B2-ME5:	$\geq 0.5$	$\geq 0.35$	$\geq 0.4$	$\leq 15$	$\geq 0.4$

Siendo la luminancia media de la vía, UO la uniformidad global, UI la uniformidad longitudinal, TI el incremento umbral (deslumbramiento) y SR la relación del entorno (iluminación de los alrededores).

#### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

Luminaria LAMP ECO 150 W

Columna LAMP ECO 8 m.

Interdistancia 25 m

### CALLES DE ENTRADA Y SALIDA

Se trata de una vía de clase D3-CE5 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 6 metros y 2 carriles, uno por cada sentido. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29 ,8	0.6
Valores de consigna clase D3-CE5:	$\geq 7,5$	$\geq 0.4$

Siendo la luminancia media de la vía y UO la uniformidad.

#### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Luminaria LAMP ECO 150 W

Columna LAMP ECO 8 m.

Interdistancia 20 m

### PLAZA

Se trata de una vía de clase E1-S4 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 18,51 metros y longitud de 44,34 metros. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	Emin[lx]
Valores reales según cálculo:	21	7,91 (porque Em > 15 lx)
Valores de consigna clase E1-S4:	≥ 5	≥ 1

#### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W

Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Anclaje pared Philips ZRP 554.

Altura 5 m

### CALLE MAYOR Y RESTANTES

Se trata de una vía de clase E1-S4 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 4 metros. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	Emin[lx]
Valores reales según cálculo:	31	8
Valores de consigna clase E1-S4:	≥ 5	≥ 1

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

- 1- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W  
Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Columna Philips  
Altura 4,5 m
  
- 1- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W  
Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Anclaje pared Philips ZRP 554.  
Altura 5 m  
Interdistancia 20 m

## **EFICIENCIA ENERGÉTICA**

La calificación energética de las diferentes vías según el RD 1890/2008 Nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior es la siguiente:

- Carretera Lorca:  
ICE = 1,22 CLASE A (tabla 4)
- Calles entrada y salida:  
ICE = 0,65 CLASE D (tabla 4)
- Calle Mayor y otras:  
ICE = 0,82 CLASE C (tabla 4)
- Plaza:  
ICE = 0,59 CLASE D (tabla 4)

### **1.9. PLAZO DE GARANTÍA**

El Plazo de Garantía para la recepción definitiva de las obras será de un año a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción.

Durante el mismo el Contratista vendrá obligado a velar por la buena conservación de las obras a la vez que subsanará aquellos defectos que fueran oportunamente reflejados en el acta de recepción provisional y cualesquiera otros que surgieran durante la vigencia de dicha garantía, siendo imputables a defectuosa ejecución.

## MEMORIA

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 1.10. PLIEGO DE CONDICIONES

Se ajustará al particular y específico para esta obra y a la Normativa indicada en el apartado Normas, Reglamentos y Disposiciones Generales de la presente Memoria, junto con el Pliego de Condiciones de la Base de Datos BEDEC del Gobierno de Navarra y Normativa de IBERDROLA, S.A.

### 1.11. RESUMEN DE PRESUPUESTO

De acuerdo con los precios obtenidos, asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a la cantidad de DOSCIENTOS SESENTA MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (260.045,72 €), que incrementado en los correspondientes coeficientes legales, arroja un Presupuesto de Ejecución por Contrata de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (349.917,51 €).

Pamplona - Julio – 2010

Fdo.: Roberto Juárez Garín.

**ANEJOS**  
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

**ANEJOS**

**RESUMEN RD 1842/2007 REGLAMENTO DE  
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE  
ALUMBRADO EXTERIOR**



# REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

## Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, con la finalidad de:

- a) Mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- b) Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

2. No es objeto del presente reglamento establecer valores mínimos para los niveles de iluminación en los distintos tipos de vías o espacios a iluminar, que se regirán por la normativa que les sea de aplicación.

## Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. Este reglamento se aplicará a las instalaciones, de más de 1 kW de potencia instalada, incluidas en las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, siguientes:

- a) Las de alumbrado exterior, a las que se refiere la ITC-BT 09;
- b) Las de fuentes, objeto de la ITC-BT 31;
- c) Las de alumbrados festivos y navideños, contempladas en la ITC-BT 34.

2. A los efectos de este reglamento, se consideran los siguientes tipos de alumbrado:

- a) Vial (Funcional y ambiental);
- b) Específico.
- c) Ornamental;
- d) Vigilancia y seguridad nocturna
- e) Señales y anuncios luminosos
- f) Festivo y navideño

3. Este reglamento se aplicará:

- a) A las nuevas instalaciones, a sus modificaciones y ampliaciones.
- b) A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, cuando, mediante un estudio de eficiencia energética, la Administración Pública competente lo considere necesario.
- c) A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, que sean objeto de modificaciones de importancia y a sus ampliaciones, entendiéndose por modificación de importancia aquella que afecte a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas.

4. Se excluyen de la aplicación de este reglamento las instalaciones y equipos de uso exclusivo en minas, usos militares, regulación de tráfico, balizas, faros, señales marítimas, aeropuertos y otras instalaciones y equipos que estuvieran sujetos a reglamentación específica.

## **EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **Instrucción Técnica Complementaria EA - 01 Eficiencia Energética**

#### **INDICE**

- 1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN**
- 2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**
  - 2.1 Instalaciones de alumbrado vial funcional**
  - 2.2 Instalaciones de alumbrado vial ambiental**
  - 2.3 Otras instalaciones de alumbrado**
  - 2.4 Instalaciones de alumbrado festivo y navideño**
- 3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

#### **1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN**

1.1 La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S E_m}{P}$$

$\varepsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $m^2 \cdot \text{lux}/W$ )

$P$  = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

$S$  = superficie iluminada ( $m^2$ );

$E_m$  = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

1.2 La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

$\varepsilon_L$  = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ( $\text{lum}/W = m^2 \text{ lux}/W$ );

$f_m$  = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

$f_u$  = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u$$

**Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares ( $\epsilon_L$ ):** Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

**Factor de mantenimiento ( $f_m$ ):** Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

**Factor de utilización ( $f_u$ ):** Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

## 2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 2.1 Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

**Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional**

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 30$	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Para las instalaciones de alumbrado en zonas especiales de viales, se aplicarán los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en el apartado 2.3.

### 2.2 Instalaciones de alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc.,

considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

**Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.**

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

### 3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética ( $I_e$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\varepsilon$ ) y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\varepsilon_r$ ) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r$$

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_r$ $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_r$ $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
$\geq 30$	32	--	--
25	29	--	--
20	26	$\geq 20$	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	$\leq 5$	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1/I_e$$

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	ICE $\geq 5,00$	$I_e \leq 0,20$

**Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.**

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética ( $\epsilon$ ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética ( $I_e$ ), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	
<p>Instalación n:</p> <p>Localidad /calle:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emisiones de CO<sub>2</sub> anual (kg CO<sub>2</sub>/año):</p> <p>Índice de eficiencia energética (<math>I_e</math>):</p> <p>Iluminancia media en servicio <math>E_m</math> (lux):</p> <p>Uniformidad (%):</p>	

# **MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

## **Instrucción Técnica Complementaria EA - 02**

### **NIVELES DE ILUMINACIÓN**

#### **INDICE**

##### **1. GENERALIDADES**

##### **2. ALUMBRADO VIAL**

###### **2.1 Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado**

###### **2.2 Niveles de iluminación de los viales**

###### **2.3 Niveles de iluminación de zonas especiales de viales**

##### **3. ALUMBRADOS ESPECÍFICOS**

###### **3.1 Alumbrado de Pasarelas Peatonales, Escaleras y Rampas**

###### **3.2 Alumbrado de Pasos Subterráneos Peatonales**

###### **3.3 Alumbrado Adicional de Pasos de Peatones**

###### **3.4 Alumbrado de Parques y Jardines**

###### **3.5 Alumbrado de Pasos a Nivel de Ferrocarril**

###### **3.6 Alumbrado de Fondos de Saco**

###### **3.7 Alumbrado de Glorietas**

###### **3.8 Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores**

###### **3.9 Aparcamientos de vehículos al aire libre**

###### **3.10 Alumbrado de Áreas de Trabajo Exteriores**

##### **4. ALUMBRADO ORNAMENTAL**

##### **5. ALUMBRADO PARA VIGILANCIA Y SEGURIDAD NOCTURNA**

##### **6. ALUMBRADO DE SEÑALES Y ANUNCIOS LUMINOSOS**

##### **7. ALUMBRADO FESTIVO Y NAVIDEÑO**

##### **8. DESLUMBRAMIENTOS**

###### **8.1 Instalaciones de Alumbrado vial funcional**

###### **8.2 Instalaciones de Alumbrado vial ambiental**

###### **8.3 Otras Instalaciones de Alumbrado**

##### **9. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS**

##### **10. CLASES DE ALUMBRADO DE SIMILAR NIVEL DE ILUMINACION**

##### **1. GENERALIDADES**

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 “Iluminación de carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de

alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

## 2. ALUMBRADO VIAL

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

### 2.1 Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

2.1.1 El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	–
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

2.1.2. Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

**Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A**

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</b> Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>\geq 25.000</math>.....</li> <li>Media (IMD) <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math>.....</li> <li>Baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</b> Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>&gt; 15.000</math>.....</li> <li>Media y baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</b></li> <li>• <b>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</b> Intensidad de tráfico IMD <math>\geq 7.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</b></li> <li>• <b>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</b></li> <li>• <b>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</b></li> <li>• <b>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</b> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD <math>\geq 25.000</math>.....</li> <li>IMD <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math>.....</li> <li>IMD <math>\geq 7.000</math> y <math>&lt; 15.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

**Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B**

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</b></li> <li>• <b>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</b> Intensidad de tráfico IMD <math>\geq 7.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras locales en áreas rurales.</b> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD <math>\geq 7.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME2 / ME3b ME4b / ME5

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.



**Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D**

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i></li> </ul> Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal.....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</i></li> <li>• <i>Aparcamientos en general.</i></li> <li>• <i>Estaciones de autobuses.</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</i></li> <li>• <i>Zonas de velocidad muy limitada</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal.....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

**Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E**  
**Situaciones de proyecto**

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i></li> <li>• <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i></li> <li>• <i>Áreas comerciales peatonales.</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i></li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

2.1.3 Cuando para una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se elegirá la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

## 2.2 Niveles de iluminación de los viales

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

**Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B**

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia <sup>(4)</sup> Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_o$ [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_{\square}$ [mínima]	Incremento Umbral $TI$ (%) <sup>(2)</sup> [máximo]	Relación Entorno $SR$ <sup>(3)</sup> [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

<sup>(3)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(4)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

En la tabla 7 se concretan los niveles de iluminación de las series MEW de clases de alumbrado a aplicar en aquellas zonas geográficas en las que la intensidad y persistencia de la lluvia provoque que, durante una parte significativa de las horas nocturnas a lo largo del año, la superficie de la calzada permanezca mojada (aproximadamente 120 días de lluvia anuales). En ella se incluye un requisito adicional de uniformidad global con calzada húmeda para evitar la degradación de las prestaciones durante los periodos húmedos.

**Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia Media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global $U_0$ [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_l$ <sup>(2)</sup> [mínima]	Uniformidad Global $U_0$ [mínima]	Incremento Umbral $TI$ (%) <sup>(3)</sup> [máximo]	Relación Entorno $SR$ <sup>(4)</sup> [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

<sup>(3)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI)

<sup>(4)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(5)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

**Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) <sup>(1)</sup>	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

**Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E**

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) [mínima mantenida <sup>(1)</sup> ]	Uniformidad Media $U_m$ [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

## 8. DESLUMBRAMIENTOS

### 8.1 Instalaciones de Alumbrado vial funcional

En las instalaciones de alumbrado funcional, el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo TI en %, para cada clase de alumbrado será el establecido en la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

Cuando se utilice el criterio de iluminancia, de conformidad con lo señalado en el epígrafe 2.3 de esta ITC, se limitará la intensidad luminosa de las luminarias conforme a lo dispuesto en la tabla 10 de esta ITC-EA-02.

### 8.2 Instalaciones de Alumbrado vial ambiental

La tabla 15 proporciona las clases D de índice de deslumbramiento que se utilizará para satisfacer los requisitos apropiados del deslumbramiento molesto para las luminarias de ambiente con superficie luminosa difusora, instaladas a baja altura.

El índice de deslumbramiento de una instalación de alumbrado vial ambiental es

$$D = I \cdot A^{-0,5} \text{ cd/m}^2$$

donde:

I es el valor máximo de la intensidad luminosa (cd) en cualquier dirección que forme un ángulo de 85° con la vertical.

A es el área aparente (m<sup>2</sup>) de las partes luminosas de la luminaria en un plano perpendicular a la dirección de la intensidad

(I).

Si en la dirección de la intensidad I, son visibles partes de la fuente luminosa, bien directamente o bien como imágenes, se aplicará la clase D0. En este caso se deberán utilizar fuentes luminosas de bajo brillo, por ejemplo lámparas fluorescentes.

**Tabla 15 - Clases D de índice de deslumbramiento**

Clase	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Índice de deslumbramiento máximo	-	7.000	5.500	4.000	2.000	1.000	500

Para alumbrado de vías peatonales, las clases D de índice de deslumbramiento máximo en función de la altura h de montaje en metros de las luminarias, serán las indicadas en la tabla 16:

**Tabla 16 - Índice de deslumbramiento en función de la altura de montaje  
Altura de Montaje Clases D**

Altura de Montaje	Clases D
$h \leq 4,5$	D3
$4,5 < h \leq 6$	D2
$h > 6$	D1

### 8.3 Otras Instalaciones de Alumbrado

Para evaluar el deslumbramiento en la iluminación -de recintos abiertos- superficies, instalaciones deportivas y áreas de trabajo exteriores, aparcamientos y, en general, en la iluminación a gran altura se utiliza el índice de deslumbramiento GR cuya escala de 0 a 100, en orden creciente de deslumbramiento es la indicada en la tabla 17:

**Tabla 17 - Evaluación del deslumbramiento mediante el índice GR**

Deslumbramiento	Índice GR
Insignificante	10
Ligero	30
Límite admisible	50
Molesto	70
Insoportable	90

**Tabla 18 - Límites del deslumbramiento en recintos abiertos y, en general en la iluminación a gran altura**

Destino del alumbrado	Tipo de Actividad	GR <sub>máx</sub>
A la salvaguarda y seguridad	Riesgos bajos	55
	Riesgos medios	50
	Riesgos altos	45
Al movimiento y seguridad	Solamente peatones	55
	Tráfico lento	50
	Tráfico normal	45
Al trabajo	Basto	55
	Basto y medio	50
	Fino	45
Instalaciones deportivas	Entrenamiento	55
	Competición	50

Para tareas decisivas de visión en áreas de trabajo los valores de GR máx serán 5 unidades por debajo de las establecidas

## 9. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en ésta Instrucción ITC-EA-02.

## 10. CLASES DE ALUMBRADO DE SIMILAR NIVEL DE ILUMINACION

En la Tabla 19 se indican en la misma columna las diferentes clases de alumbrado que se consideran equivalentes por tener un nivel de iluminación similar.

**TABLA 19 – Clases de alumbrado de similar nivel de iluminación.**

	ME 1 MEW 1	ME 2 MEW 2	ME 3 MEW 3	ME 4 MEW 4	ME 5 MEW 5	ME 6
CEO	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5	
			S 1	S 2	S 3	S 4

## **CURVAS ISOLUX**

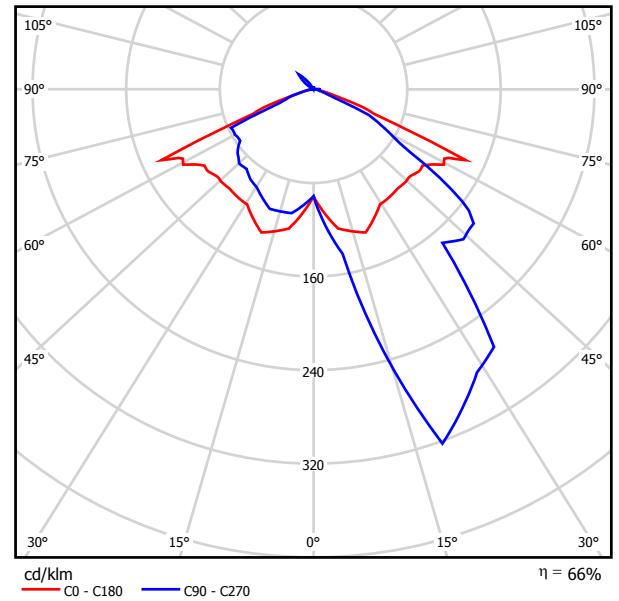
Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Philips Metronomis CDS594 1xCDM-T150W/830 HF A TT / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 99  
 Código CIE Flux: 39 78 99 99 68

Emisión de luz 1:



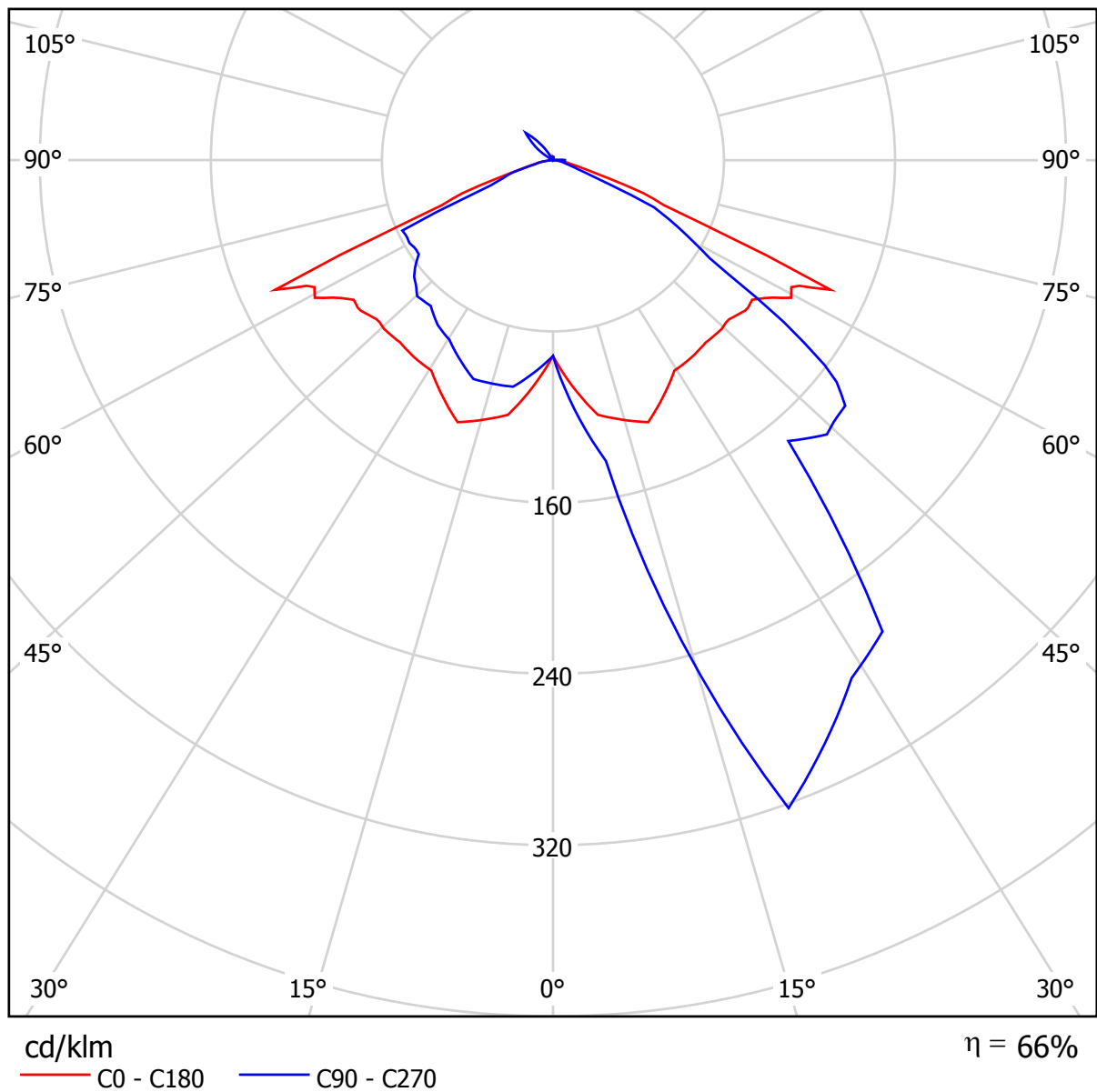
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Philips Metronomis CDS594 1xCDM-T150W/830 HF A TT / LKV (Polar)**

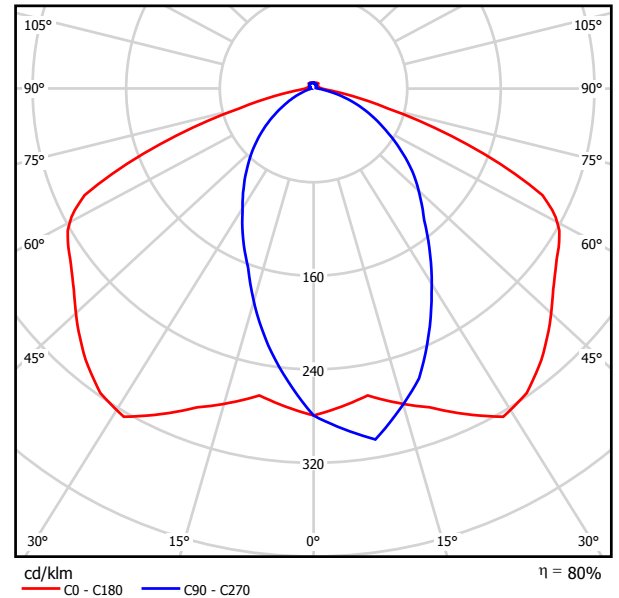
Luminaria: Philips Metronomis CDS594 1xCDM-T150W/830 HF A TT  
Lámparas: 1 x CDM-T150W



Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**LAMP 6901013 LUM. ECO HIT-HST 150W E40 GR. / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 48 80 97 97 80

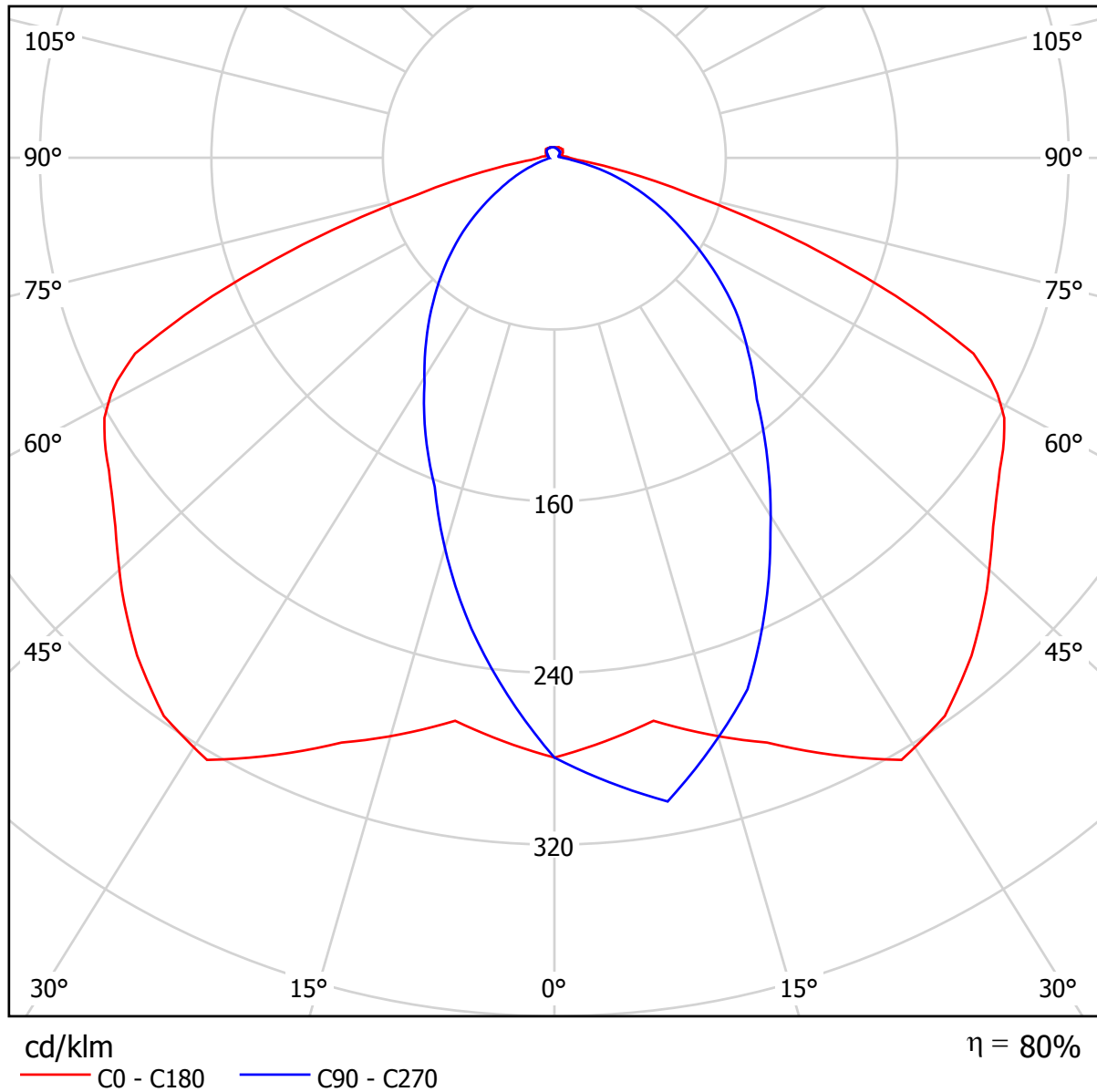
Luminaria vial para adaptar a báculo modelo ECO de la marca LAMP, fabricado en un cuerpo de aluminio inyectado lacado en color gris metalizado, para una HIT-HST de 150W E-40.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

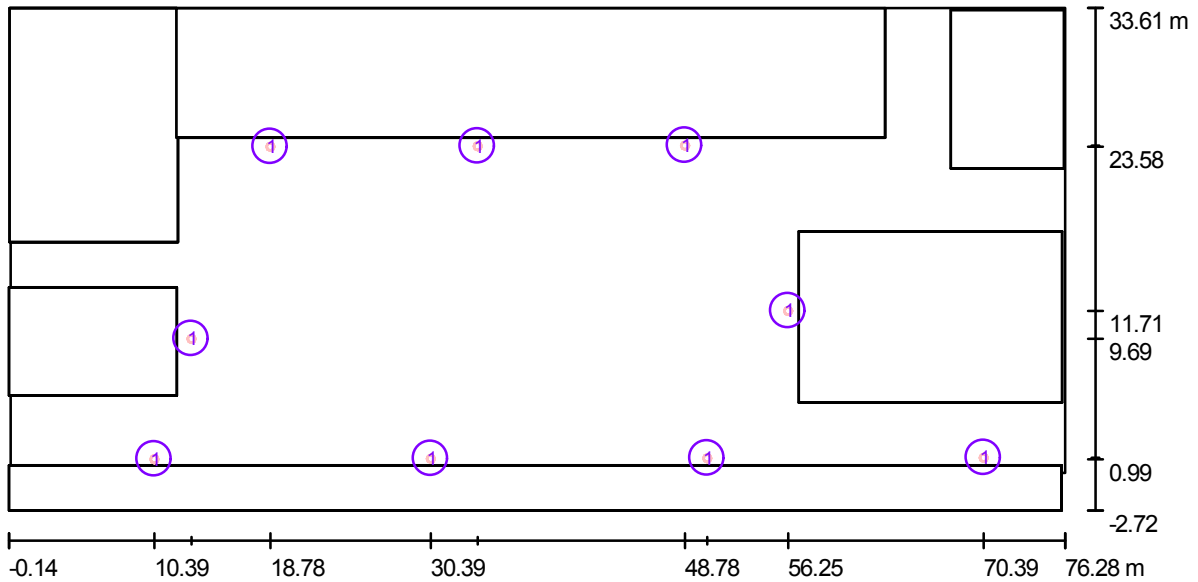
**LAMP 6901013 LUM. ECO HIT-HST 150W E40 GR. / LKV (Polar)**

Luminaria: LAMP 6901013 LUM. ECO HIT-HST 150W E40 GR.  
 Lámparas: 1 x NAV-T 150 SUPER 4Y



Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Plaza / Luminarias (ubicación)**



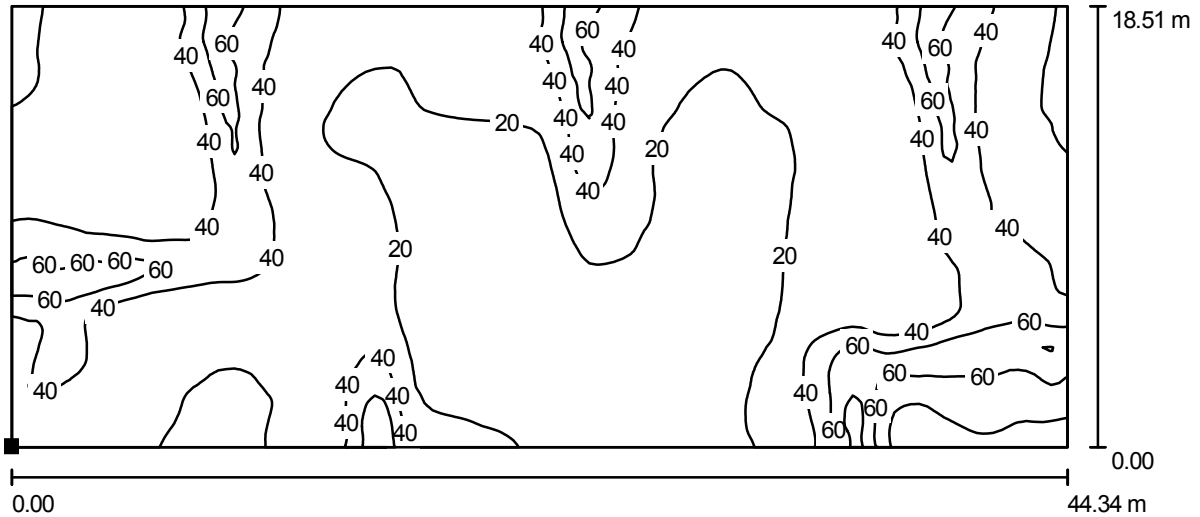
Escala 1 : 547

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	9	Philips Metronomis CDS594 1xCDM-T150W/830 HF A TT

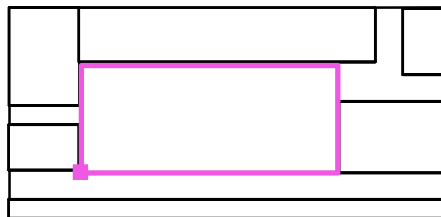
Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Plaza / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 317

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (12.449 m, 5.100 m, 0.000 m)

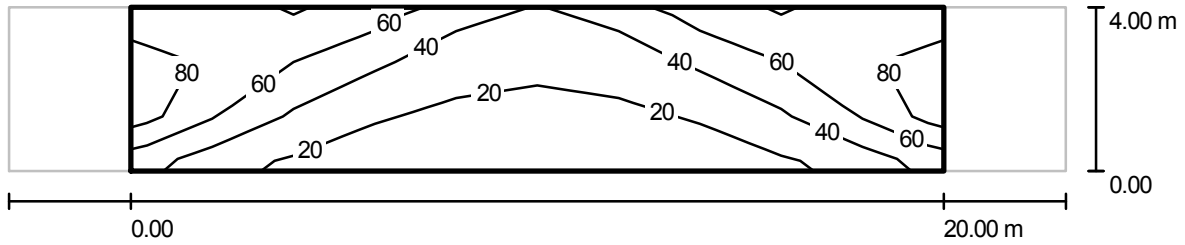


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
30	11	90	0.370	0.124

Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Calle Mayor y otras / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)**



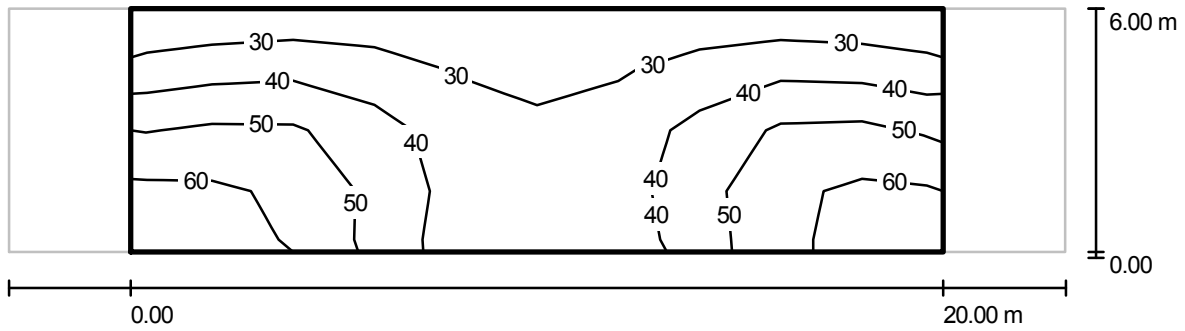
Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
43	11	101	0.250	0.107

Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Calles entrada y salida / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)**



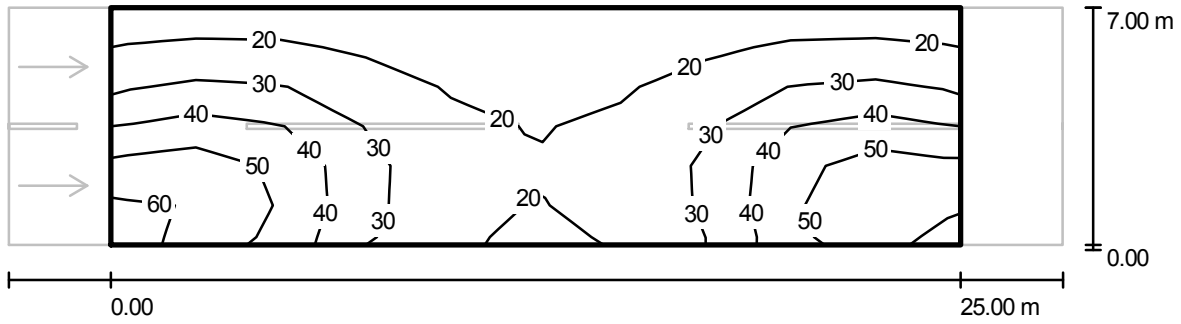
Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 4 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
42	24	65	0.573	0.366

Proyecto elaborado por Roberto Juárez Garín  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Carretera Lorca / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
31	13	61	0.427	0.215



## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1.OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción; la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Este Estudio de Seguridad e Higiene establece, durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar social de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

El objeto de este estudio será:

- Preservar la integridad de los trabajos y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y el bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomienda.
- Evacuación de aguas y residuales.
- El transporte de personal.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los comités de Seguridad e Higiene.

### **1.2.DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DEL EMPRESARIO Y DEL TRABAJADOR**

Según los Arts. 14 y 17 en el capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
- El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

### **1.3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCION PREVENTIVA**

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización y la influencia de los factores ambientales del trabajo.
- h) Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

### **1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN**

Se refiere la obra al “Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)”.

El presente Proyecto comprenderá la instalación de un Centro de Transformación en caseta prefabricada a la intemperie con transformador de 50 kVA que dará servicio a 85 luminarias dispuestas a lo largo del pueblo, divididas en tres líneas diferenciadas de Baja Tensión, que partirán de un Centro de Mando colocado al inicio de éstas.

Se pretende transferir la propiedad del Centro de Transformación a la empresa IBERDROLA S.A., por ello se tienen en cuenta las especificaciones de la compañía para su diseño.

### **1.4.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

- Presupuesto:

El presupuesto total de ejecución material asciende a la cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (260.045,72€), de los cuales se destinarán para Seguridad y Salud CUATRO MIL OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS (4.088,70 €).

- Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación será de 2 meses.

- Personal previsto:

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo de operarios de 6 operarios.

### **1.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS**

- CAPÍTULO 1 ALUMBRADO
  - SUBCAPÍTULO 1.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS
    - Demolición pavimento de hormigón H/20 cm de espesor
    - Demolición pavimento asfáltico
    - Excavación mecánica zanja
    - Carga y transporte vertedero
    - Lecho arena para tubería
    - Relleno zahorra natural
  - SUBCAPÍTULO 1.02 CIMENTACIONES
    - Hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup> zapatas
    - Pavimento hormigón HP-35 Kg/cm<sup>2</sup>
    - Hormigón HM-25 N/mm<sup>2</sup> en zanjas
  - SUBCAPÍTULO 1.03 ALBAÑILERÍA
    - Arqueta hormigón 60x60 cm
    - Arqueta hormigón 80x80 cm

- **SUBCAPÍTULO 1.04 CANALIZACIONES**
  - Tubería plástica D-160mm
  - Tubería plástica D-160mm
  - Capa plástica de aviso
  - Tubo corrugado PVC D-50 mm
  - Tubo acero galvanizado D-25 mm
  - Tubo acero galvanizado D-32 mm
  - Pequeño material de instalación
  
- **SUBCAPÍTULO 1.05 SOPORTES Y LUMINARIAS**
  - Columna de 8 m eco de lamp
  - Columna de 4,5 m. philips
  - Brazo zrp 554
  - Anclaje pared zrp 559
  - Luminaria bourdeaux cds 594
  - Luminaria eco hit-hst 150w e40 gris 8
  
- **SUBCAPÍTULO 1.06 CONDUCTORES**
  - Conductor Unipolar RV 0.6/1kv-50mm<sup>2</sup> Al
  - Conductor Unipolar RV 0.6/1kv-6mm<sup>2</sup>
  - Conductor Cu RV 0,6/1 Kv-2x4sup
  - Conductor Cu RV 0,6/1 Kv-2x6sup
  - Conductor Cu RV 0,6/1 Kv-2x10sup
  - Conductor Cu RV 0,6/1kv-4x4sup
  - Conductor Cu RV 0,6/1kv-4x6sup
  - Conductor Cu RV 0,6/1kv-4x10sup
  - Conductor Cu desnudo 1x35 mm<sup>2</sup>
  - Pasos aéreos
  - Pequeño material de instalación
  
- **SUBCAPÍTULO 1.07 MANIOBRA, MANDO Y PROTECCIÓN**
  - Armario maniobra y protección
  - Regulador estabilizador de flujo luminoso 50 kVA
  
- **SUBCAPÍTULO 1.08 ELEMENTOS AUXILIARES**
  - Caja protección punto de luz
  - Conector Cu-Cu / 2,5 A 60mm<sup>2</sup>

Pica Ac-Cu 2m./D-14mm.  
Desmonte de instalación  
Mantenimiento de servicios

- **CAPÍTULO 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**
  - **SUBCAPÍTULO 2.01 OBRA CIVIL**
    - Excavación mecánica zanja
    - Carga y transporte vertedero
    - Relleno zahorra artificial (rechazo) ZA-40
    - Edificio prefabricado PFU-4/20
  
  - **SUBCAPÍTULO 2.02 ELEMENTOS ELÉCTRICOS**
    - Trafo potencia 13.2-20/.4-50 kVA
    - Conjunto de celdas
    - Armario modular CBT 4 salidas
    - Alumbrado y tierras
    - Interconexión MT trafo
    - Interconexión BT trafo
  
  - **SUBCAPÍTULO 2.03 ACCESORIOS CT**
    - Banqueta aislante
    - Par de guantes
    - Placa primeros auxilios
    - Placa peligro de muerte
    - Armario para accesorios
    - Pértiga detectora de tensión
  
- **CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD**
  - Mono de trabajo
  - Peto reflectante de seguridad
  - Par guantes de uso general
  - Botiquín de urgencia
  - Casco de seguridad dieléctrico
  - Chaleco de trabajo poliéster-algodón
  - Parka para el frío
  - Seguridad vial
  - Cono polietileno reflectante. 500 mm
  - Señal triangular réflex.L=90 cm
  - Placa señalización riesgo
  - Baliza luminosa intermitente
  - Alquiler caseta almacén de 7,92 m<sup>2</sup>

Alquiler caseta aseo de 1,84 m<sup>2</sup>  
Cinta balizamiento dos caras  
Valla obra 1,65x0,20 m reflectante

## **1.6. RIESGOS**

### **1.6.1. RIESGOS PROFESIONALES**

#### **EN COLOCACIÓN DE TUBERÍAS**

- Aprisionamiento por máquinas o vehículos.
- Caídas de materiales.
- Caídas de herramientas.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Erosiones y contusiones en la manipulación de materiales.
- Contusiones y torceduras de pies y manos.
- Polvo
- Ruido

#### **EN SOSTENIMIENTO**

- Golpes de, o contra objetos
- Atrapamiento por hundimiento
- Sobreesfuerzos
- Caídas del personal al mismo, o distinto nivel
- Proyecciones

#### **RIESGOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.
- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.

- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
- Otros

### **RIESGOS DE INCENDIOS**

- En almacenes, instalaciones, vehículos, encofrados de madera, etc.

### **EN MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Desprendimientos
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Arrollamiento por máquinas y vehículos
- Caídas y vuelcos de vehículos
- Caída de personas a nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Aprisionamiento por deslizamiento y desprendimientos
- Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo
- Ruido

### **EN TRANSPORTE, VERTIDO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN**

- Accidentes de vehículos
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Atrapamientos
- Caídas de material
- Cortes y golpes
- Polvo

### **EN TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN**

- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.



- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Otros.

### **RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS**

- Por efecto mecánico del viento
- Por tormentas con aparato eléctrico
- Por efectos de hielo, agua o nieve

#### **1.6.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los riesgos de daño a terceros en la ejecución de los trabajos pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la obra una vez iniciados los trabajos o por tajos situados en las calles del pueblo, por ello se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de 3 metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso a terceros, ajenos a la obra, por medio de cinta de balizamiento.

Los riesgos de daño a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen.

- Caída al mismo nivel
- Caída a diferente nivel
- Caída de objetos y materiales
- Atropello
- Motivadas por desvíos de caminos

#### **1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**

La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la seguridad sea la máxima posible.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

### **1.7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS**

#### **SEÑALIZACIÓN GENERAL**

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Disco de aviso de obra, limitación de velocidad, etc.
- Vallas de limitación y protección.
- Barandillas.
- Balizamiento luminoso.

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN**

##### Medidas de protección personal recomendables:

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad, clase III.
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas de seguridad.

##### Normas o medidas preventivas:

- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación abierto recientemente antes de proceder a su saneo.
- Señalización de zanjas y todo tipos de obstáculos.

- Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- Tomar precauciones para garantizar una ventilación suficiente de los lugares de trabajo.
- Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de las excavaciones o tomar medidas adecuadas para evitar su caída o el derrumbamiento del terreno.

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN**

### Medidas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo
- Casco para Alta Tensión clase E-AT.
- Pértiga para Alta Tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para Alta Tensión.
- Botas de seguridad, clase III.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad clase A tipo II para trabajos a nivel superior al suelo.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.

### Medidas de protección personal recomendables

- Se esmerará el orden y limpieza de la obra para evitar los riesgos por pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura, en los trabajos de manipulación de la electricidad, si antes no se han tomado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- Iluminación de emergencia.
- Pórticos de protección de las líneas eléctricas.
- Detector de tormentas.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar orden de entrada en servicio.

### **1.7.2. FORMACIÓN**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### **1.7.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

#### **a) Botiquín:**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material específico en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **b) Asistencia a accidentados:**

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido y adecuado transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

**c) Reconocimiento médico:**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad en los casos que la misma no provenga de la red de abastecimiento de la población.

**1.7.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalarán de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales de la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Igualmente se pondrán todos los medios necesarios para garantizar la seguridad del tránsito peatonal y rodado en las zonas de obra. Para ello será obligatorio que las zanjas se encuentren perfectamente señalizadas, en especial en horas fuera de trabajo, así como disponer antes del inicio de la obra de un acopio suficiente de tableros y chapones con que cubrir las zanjas para permitir el paso peatonal y de vehículos.

En la zona de la carretera será obligatorio disponer de señalización luminosa nocturna así como la señalización preceptiva de la aproximación a la obra.

**1.7.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Se dispondrán vestuarios y servicios higiénicos debidamente dotados, para el número de operarios que se encuentren, incluida la mano de obra de limpieza y conservación de dichas instalaciones.

**1.8. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

1. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción.

Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 167; 15.06.52

MODIFICACION B.O.E. 356; 22.12.53

MODIFICACION B.O.E. 235; 01.10.66

2. Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.

Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 34; 03.02.40

3. Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 213; 05.09.70

B.O.E. 214; 07.09.70

B.O.E. 215; 08.09.70

B.O.E. 216; 09.09.70

Corrección de errores. B.O.E. 249; 17.10.70

ACLARACION B.O.E. 285; 28.11.70

Interpretación de los artículos 108, 118 y 123. B.O.E. 291; 05.12.70

4. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, B.O.E. 64; 16.03.71 del Ministerio de Trabajo.

B.O.E. 65; 17.03.71

Corrección de errores B.O.E. 82; 06.04.71

Modificación B.O.E. 263; 02.11.89

5. Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo.

Orden de 26 de agosto de 1940, del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 242; 29.08.40

6. Obligatoriedad de la inclusión del estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Publicas.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 1827/1997

Real Decreto 1403/1986, de 2 de febrero, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 69; 21.03.86

MODIFICACION. B.O.E. 22; 25.01.90

Corrección de errores. B.O.E. 38; 13.02.90

7. Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Real Decreto 1403/1986, de 9 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 162; 8.07.86

Corrección de errores B.O.E. 243; 10.10.87

8. Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las Obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene.

Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo .B.O.E. 245; 13.10.86

Corrección de errores B.O.E. 261; 31.10.86

9. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de Diciembre de 1987, del Mtro. de Trabajo y Seguridad Social B.O.E. 311; 29.12.87

10. Señalización, Balizamiento, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de Poblado.

Orden de 31 de Agosto de 1987, del Minist. de Obras Publicas y Urbanismo B.O.E. 224; 18.09.87

11. Regulación de las condiciones para la comercialización, libre circulación intracomunitaria y disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre de 1992, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaria del Gobierno. B.O.E. 311; 28.12.92

12. Riesgos Laborales. Prevención.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

B.O.E. 269; 10.11.95

13. Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención. B.O.E. 27; 31.01.97

Orden del 27 de Junio de 1997 del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 159; 04.07.97

14. Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 97; 23. 04.97

15. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 97; 23.04.97

16. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 97; 23.04.97

17. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud Relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mtro. de Trabajo y Asuntos Sociales.



B.O.E. 97; 23.04.97

18. Protección de los Trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia.

B.O.E. 124; 24.06.97

19. Protección de los Trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia.

B.O.E. 124; 24.06.97

20. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Mtro. de la Presidencia.

B.O.E. 140; 12.06.97

Corrección de errores. B.O.E. 171; 18.07.97

21. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1216/1997, de 16 de Julio, del Mtro. de la Presidencia.

B.O.E. 188; 07.0.97

22. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Mtro. de la Presidencia. B.O.E 256; 25.10.97

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Pamplona - Julio - 2010

Fdo.: Roberto Juárez Garín.



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

ANEJO DE CÁLCULOS

Roberto Juániz Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

### DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS 4

2.1. CÁLCULO DE LÍNEAS DE ALUMBRADO	5
FÓRMULAS GENERALES	5
Fórmula Conductividad Eléctrica.	5
Fórmulas Sobrecargas	6
Fórmulas Cortocircuito	6
LÍNEA CENTRO TRANSFORMACIÓN- CENTRO MANDO	8
PROTECCIONES CENTRO DE MANDO	9
CABLES CENTRO DE MANDO	9
LÍNEA 1	10
LÍNEA 2	13
LÍNEA 3	18
2.2. CÁLCULO DEL CT	21
2.2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN	21
2.2.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN	21
2.2.3. CORTOCIRCUITOS	22
2.2.3.1. Observaciones	22
2.2.3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito	23
2.2.3.3. Cortocircuito en el lado de alta tensión	23
2.2.3.4. Cortocircuito en el lado de baja tensión	23
2.2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO	23
2.2.4.1. Comprobación por densidad de corriente	23
2.2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica	24
2.2.4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito	24
2.2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	25
2.2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	26
2.2.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS	27
2.2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	27
2.2.8.1. Investigación de las características del suelo	27
2.2.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto	27
2.2.8.3. Diseño de la instalación de tierra	28
2.2.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra	29
2.2.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación	30
2.2.8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación	31
2.2.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.	31
2.2.8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior	33

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 2.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

34

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

## ANEXO DE CÁLCULOS

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 2.1. CÁLCULO DE LÍNEAS DE ALUMBRADO

#### FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I[(L \times \text{Cos}\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I[(L \times \text{Cos}\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

#### **Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I<sub>pccI</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$



## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{mccc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U<sub>F</sub>: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

X<sub>u</sub>: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

C<sub>t</sub> = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
CURVA C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I <sub>n</sub>

### LÍNEA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-CENTRO DE MANDO:

#### **Las características generales de la red son:**

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 0,9

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aisl am/Polar.	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CT-CM	CT	CM	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	41.408	4x50	77.6/0,8	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CT	0	400	0	22950 W
CM	2.049	397.951	0.512	22950 W

### **PROTECCIONES CENTRO DE MANDO:**

Protección	In/Ireg (A)	PdC (kA)	Curva	Sensibilidad (mA)
Magnetotérmico cabecera	63	25	B	
Diferencial cabecera	63			300
Magnetotérmico cabecera líneas	63	25	B	
Magnetotérmico cabecera circuito auxiliar	10	25	B	
Magnetotérmicos circuitos auxiliares	10	25	B	
Diferenciales circuitos auxiliares	6			300
Fusible Cabecera	40	50		

Siendo:

In/Ireg: calibre del magnetotérmico o diferencial (en caso de haberlo)

### **CABLES CENTRO DE MANDO**

Línea	Canal./Aislam/Polar.	Metal/ Xu(mΩ/m)	I.Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc
1	Unip. XLPE 0.6/1 kV	Cu	33,13	4x6	44/1
1	Unip XLPE 0.6/1 kV	Cu	1,31	2x2,5	25/1

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

### LÍNEA 1:

#### Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos  $\phi$  : 0,9

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM	L1	18	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	10,83	10	25/300	4x6	47/1	
1	L1	L2	15	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	10,39			4x6	47/1	
1	L2	L3	15	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	9,96			4x6	47/1	
1	L3	L4	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	2,17			4x4	47/1	
1	L4	L5	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	1,73			4x4	37/1	
1	L5	L6	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	1,3			4x4	37/1	
1	L6	L7	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	0,87			4x4	37/1	
1	L7	L8	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x4	37/1	
1	L3	L9	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	7,36			4x6	47/1	
1	L9	L10	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6,93			4x6	47/1	

## CÁLCULOS

### Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

1	L10	L11	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6,5			4x6	47/1	
1	L11	L12	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	2,6			4x6	47/1	
1	L12	L13	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	2,16			4x6	47/1	
1	L13	L14	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	1,73			4x6	47/1	
1	L14	L15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	1,3			4x6	57,6/0,8	110
1	L15	L16	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	0,86			4x6	57,6/0,8	110
1	L16	L17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	0,43			4x6	57,6/0,8	110
1	L11	L18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	3,46			4x6	57,9/0,8	110
1	L18	L19	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	3,03			4x6	57,9/0,8	110
1	L19	L20	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	2,6			4x6	57,9/0,8	110
1	L20	L21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	2,16			4x6	57,9/0,8	110
1	L21	L22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	1,73			4x6	57,9/0,8	110
1	L22	L23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	1,3			4x6	57,9/0,8	110
1	L23	L24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	0,86			4x6	57,9/0,8	110
1	L24	L25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Unip.	0,43			4x6	57,9/0,8	110

Siendo:

In/Ireg: calibre del magnetotérmico (en caso de haberlo)

In/sens Dif: calibre y sensibilidad del diferencial (en caso de haberlo)

Iadmisi/Fc: intensidad admisible del cable / factor de corrección

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM	0	400	0	22950 W
L1	0.954	399.046	0.239	270 W
L2	1.677	398.323	0.419	270 W
L3	2.371	397.629	0.593	270 W
L4	2.642	397.358	0.66	270 W
L5	2.883	397.117	0.721	270 W
L6	3.064	396.936	0.766	270 W
L7	3.184	396.816	0.796	270 W
L8	3.244	396.756	0.811	270 W
L9	3.054	396.946	0.763	270 W
L10	3.696	396.304	0.924	270 W
L11	4.299	395.701	1.075	270 W
L12	4.54	395.46	1.135	270 W
L13	4.741	395.259	1.185	270 W
L14	4.902	395.098	1.225	270 W
L15	5.022	394.978	1.256	270 W
L16	5.103	394.897	1.276	270 W
L17	5.143	394.857	1.286	270 W
L18	4.621	395.379	1.155	270 W
L19	4.902	395.098	1.225	270 W
L20	5.143	394.857	1.286	270 W
L21	5.344	394.656	1.336	270 W
L22	5.504	394.496	1.376	270 W
L23	5.625	394.375	1.406	270 W
L24	5.701	394.299	1.425	270 W
L25	5.742	394.258	1.435	270 W

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-L1-L2-L3-L9-L10-L11-L12-L13-L14-L15-L16-L17 = 1.29 %

CM-L1-L2-L3-L9-L10-L11-L18-L19-L20-L21-L22-L23-L24-L25 = 1.44 %

CM-L1-L2-L3-L4-L5-L6-L7-L8 = 0.81 %

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

### Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	CM	L1	12	25	1124.52	0.52		10; B
1	L1	L2	2.25		680.65	1.42		
1	L2	L3	1.36		488.02	2.75		
1	L3	L4	0.98		323.32	2.79		
1	L4	L5	0.65		235.14	5.27		
1	L5	L6	0.47		184.76	8.54		
1	L6	L7	0.37		152.15	12.6		
1	L7	L8	0.3		129.33	17.43		
1	L3	L9	0.98		354.32	5.23		
1	L9	L10	0.71		278.12	8.48		
1	L10	L11	0.56		228.9	12.52		
1	L11	L12	0.46		194.48	17.35		
1	L12	L13	0.39		169.06	22.96		
1	L13	L14	0.34		149.51	29.35		
1	L14	L15	0.3		134.02	36.53		
1	L15	L16	0.27		121.44	44.49		
1	L16	L17	0.24		111.01	53.24		
1	L11	L18	0.46		194.48	17.35		
1	L18	L19	0.39		169.06	22.96		
1	L19	L20	0.34		149.51	29.35		
1	L20	L21	0.3		134.02	36.53		
1	L21	L22	0.27		121.44	44.49		
1	L22	L23	0.24		111.01	53.24		
1	L23	L24	0.22		102.64	62.28		
1	L24	L25	0.21		95.1	72.55		

### LÍNEA 2:

**Las características generales de la red son:**

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

Cos  $\phi$  : 0,9

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
2	CM	L26	10	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	16.45	16	25/300	4x6	47/1	
2	L26	L27	11	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	16.02			4x6	47/1	
2	L27	L28	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	7.79			4x6	47/1	
2	L28	L30	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6.93			4x6	47/1	
2	L30	L31	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6.49			4x6	47/1	
2	L31	L32	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	7.17			4x6	57.6/0.8	110
2	L32	L37	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.89			4x6	57.6/0.8	110
2	L37	L38	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.46			4x6	57.6/0.8	110
2	L38	L39	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.03			4x6	57.6/0.8	110
2	L39	L40	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.59			4x6	57.6/0.8	110
2	L40	L41	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.17			4x6	57.6/0.8	110
2	L41	L42	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.73			4x6	57.6/0.8	110
2	L42	L43	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.29			4x6	57.6/0.8	110
2	L43	L44	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.87			4x6	57.6/0.8	110
2	L44	L45	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.43			4x6	57.6/0.8	110
2	L32	L33	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.73			4x6	57.6/0.8	110
2	L33	L34	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.29			4x6	57.6/0.8	110
2	L34	L35	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.87			4x6	57.6/0.8	110
2	L35	L36	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.43			4x6	57.6/0.8	110
2	L28	L29	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	0.43			4x4	37/1	
2	L48	L47	25	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6.93			4x6	47/1	
2	L46	L47	10	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	7.36			4x6	47/1	
2	L46	L27	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	7.79			4x6	47/1	
2	L48	L49	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	6.49			4x6	47/1	
2	L49	L50	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE	6.06			4x6	47/1	



## CÁLCULOS

### Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

					0.6/1 kV Tetra.						
2	L50	L51	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	5.62			4x6	47/1	
2	L51	L52	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	5.19			4x6	47/1	
2	L52	L53	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	4.76			4x6	47/1	
2	L53	L54	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	4.33			4x6	47/1	
2	L54	L55	20	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	3.89			4x6	47/1	
2	L55	L56	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.46			4x6	57.6/0.8	110
2	L56	L57	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.03			4x6	57.6/0.8	110
2	L57	L58	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.59			4x6	57.6/0.8	110
2	L58	L59	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.17			4x6	57.6/0.8	110
2	L59	L60	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.73			4x6	57.6/0.8	110
2	L60	L61	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.29			4x6	57.6/0.8	110
2	L61	L62	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.87			4x6	57.6/0.8	110

Siendo:

In/Ireg: calibre del magnetotérmico (en caso de haberlo)

In/sens Dif: calibre y sensibilidad del diferencial (en caso de haberlo)

Iadmi/Fc: intensidad admisible del cable / factor de corrección

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM	0	400	0	22950 W
L26	0.763	399.237	0.191	270 W
L27	1.581	398.419	0.395	270 W
L28	2.304	397.696	0.576	270 W
L29	2.365	397.635	0.591	270 W
L30	2.947	397.053	0.737	270 W
L31	3.55	396.45	0.887	270 W
L32	4.112	395.888	1.028	270 W
L33	4.273	395.727	1.068	270 W
L34	4.394	395.606	1.098	270 W
L35	4.474	395.526	1.118	270 W
L36	4.514	395.486	1.129	270 W
L37	4.492	395.508	1.123	270 W
L38	4.813	395.187	1.203	270 W
L39	5.095	394.905	1.274	270 W
L40	5.336	394.664	1.334	270 W

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

L41	5.537	394.463	1.384	270 W
L42	5.697	394.303	1.424	270 W
L43	5.818	394.182	1.454	270 W
L44	5.898	394.102	1.475	270 W
L45	5.938	394.062	1.485	270 W
L46	2.304	397.696	0.576	270 W
L47	2.646	397.354	0.661	270 W
L48	3.449	396.551	0.862	270 W
L49	4.052	395.948	1.013	270 W
L50	4.615	395.385	1.154	270 W
L51	5.137	394.863	1.284	270 W
L52	5.619	394.381	1.405	270 W
L53	6.061	393.939	1.515	270 W
L54	6.463	393.537	1.616	270 W
L55	6.824	393.176	1.706	270 W
L56	7.146	392.854	1.786	270 W
L57	7.427	392.573	1.857	270 W
L58	7.668	392.332	1.917	270 W
L59	7.869	392.131	1.967	270 W
L60	8.03	391.97	2.007	270 W
L61	8.144	391.856	2.036	270 W
L62	8.225	391.775	2.056	270 W
L63	8.265	391.735	2.066	270 W

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-L26-L27-L28-L30-L31-L32-L37-L38-L39-L40-L41-L42-L43-L44-L45 = 1.48 %

CM-L26-L27-L46-L47-L48-L49-L50-L51-L52-L53-L54-L55-L56-L57-L58-L59-L60-L61-L62-L63 = 2.07 %

CM-L26-L27-L28-L29 = 0.59 %

CM-L26-L27-L28-L30-L31-L32-L33-L34-L35-L36 = 1.13 %

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

### Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
2	CM	L26	12	25	1841.62	0.19		16; B
2	L26	L27	3.68		1032.77	0.62		
2	L27	L28	2.07		574.22	1.99		
2	L28	L29	1.15		344.67	2.45		
2	L28	L30	1.15		397.66	4.15		
2	L30	L31	0.8		304.14	7.09		
2	L31	L32	0.61		246.24	10.82		
2	L32	L33	0.49		206.85	15.33		
2	L33	L34	0.41		178.33	20.63		
2	L34	L35	0.36		156.72	26.71		
2	L35	L36	0.31		139.78	33.58		
2	L32	L37	0.49		205.21	15.58		
2	L37	L38	0.41		177.11	20.92		
2	L38	L39	0.35		155.78	27.04		
2	L39	L40	0.31		139.03	33.94		
2	L40	L41	0.28		125.54	41.63		
2	L41	L42	0.25		114.43	50.11		
2	L42	L43	0.23		105.13	59.37		
2	L43	L44	0.21		97.22	69.41		
2	L44	L45	0.19		90.43	80.24		
2	L46	L27	2.07		574.22	1.99		
2	L46	L47	1.15		469.91	2.97		
2	L48	L47	0.94		323.14	6.28		
2	L48	L49	0.65		258.54	9.82		
2	L49	L50	0.52		215.47	14.13		
2	L50	L51	0.43		184.7	19.23		
2	L51	L52	0.37		161.62	25.12		
2	L52	L53	0.32		143.66	31.79		
2	L53	L54	0.29		129.3	39.24		
2	L54	L55	0.26		117.55	47.48		
2	L55	L56	0.24		107.75	56.51		
2	L56	L57	0.22		99.47	66.31		
2	L57	L58	0.2		92.36	76.91		
2	L58	L59	0.18		86.21	88.28		

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

2	L59	L60	0.17		80.82	100.45		
2	L60	L61	0.16		76.29	112.73		
2	L61	L62	0.15		72.04	126.42		
2	L62	L63	0.14		68.24	140.89		

### LÍNEA 3:

#### Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos  $\phi$  : 0,9

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
3	CM	B1	13	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	9.53	10	25/300	4x10	65/1	
3	B1	B2	141	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	9.53			4x10	65/1	
3	B2	L64	26	Cu	Trenz.Pos. XLPE 0.6/1 kV Tetra.	9.53			4x10	65/1	
3	L64	L65	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Tetra.	9.09			4x6	52.8/0.8	110
3	L65	L66	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.46			4x6	57.6/0.8	110
3	L66	L67	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.03			4x6	57.6/0.8	110
3	L67	L68	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.59			4x6	57.6/0.8	110
3	L68	L69	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.17			4x6	57.6/0.8	110
3	L69	L70	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.73			4x6	57.6/0.8	110
3	L70	L71	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.29			4x6	57.6/0.8	110
3	L71	L72	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.87			4x6	57.6/0.8	110
3	L72	L73	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.43			4x6	57.6/0.8	110
3	L65	L74	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	5.19			4x6	57.6/0.8	110
3	L74	L75	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	4.76			4x6	57.6/0.8	110
3	L75	L76	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	4.33			4x6	57.6/0.8	110
3	L76	L77	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.89			4x6	57.6/0.8	110

## CÁLCULOS

### Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

3	L77	L78	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.46			4x6	57.6/0.8	110
3	L78	L79	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	3.03			4x6	57.6/0.8	110
3	L79	L80	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.59			4x6	57.6/0.8	110
3	L80	L81	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	2.21			4x6	57.6/0.8	110
3	L81	L82	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.73			4x6	57.6/0.8	110
3	L82	L83	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	1.98			4x6	57.6/0.8	110
3	L83	L84	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.87			4x6	57.6/0.8	110
3	L84	L85	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV Unip.	0.43			4x6	57.6/0.8	110

Siendo:

In/Ireg: calibre del magnetotérmico (en caso de haberlo)

In/sens Dif: calibre y sensibilidad del diferencial (en caso de haberlo)

Iadmisi/Fc: intensidad admisible del cable / factor de corrección

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM	0	400	0	22950W
B1	0.345	399.655	0.086	0 W
B2	4.084	395.916	1.021	0 W
L64	4.773	395.227	1.193	270 W
L65	5.828	394.172	1.457	270 W
L66	6.23	393.77	1.557	270 W
L67	6.581	393.419	1.645	270 W
L68	6.883	393.117	1.721	270 W
L69	7.134	392.866	1.783	270 W
L70	7.335	392.665	1.834	270 W
L71	7.485	392.515	1.871	270 W
L72	7.586	392.414	1.896	270 W
L73	7.636	392.364	1.909	270 W
L74	6.431	393.569	1.608	270 W
L75	6.983	393.017	1.746	270 W
L76	7.485	392.515	1.871	270 W
L77	7.937	392.063	1.984	270 W
L78	8.339	391.661	2.085	270 W
L79	8.691	391.309	2.173	270 W
L80	8.992	391.008	2.248	270 W
L81	9.243	390.757	2.311	270 W

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

L82	9.444	390.556	2.361	270 W
L83	9.595	390.405	2.399	270 W
L84	9.695	390.305	2.424	270 W
L85	9.745	390.255	2.436*	270 W

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-B1-B2-L64-L65-L66-L67-L68-L69-L70-L71-L72-L73 = 1.91 %

CM-B1-B2-L64-L65-L74-L75-L76-L77-L78-L79-L80-L81-L82-L83-L84-L85 = 2.44 %

### Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	In;Curvas
3	CM	B1	12	25	2179.87	0.38		10; B
3	B1	B2	4.36		268.14	25.35		
3	B2	L64	0.54		230.81	34.21		
3	L64	L65	0.46		188.71	18.42		
3	L65	L66	0.38		159.6	25.76		
3	L66	L67	0.32		138.27	34.32		
3	L67	L68	0.28		121.97	44.1		
3	L68	L69	0.24		109.11	55.11		
3	L69	L70	0.22		98.7	67.35		
3	L70	L71	0.2		90.1	80.81		
3	L71	L72	0.18		82.89	95.5		
3	L72	L73	0.17		76.74	111.41		
3	L65	L74	0.38		159.6	25.76		
3	L74	L75	0.32		138.27	34.32		
3	L75	L76	0.28		121.97	44.1		
3	L76	L77	0.24		109.11	55.11		
3	L77	L78	0.22		98.7	67.35		
3	L78	L79	0.2		90.11	80.81		
3	L79	L80	0.18		82.89	95.5		
3	L80	L81	0.17		76.74	111.41		
3	L81	L82	0.15		71.44	128.55		

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

3	L82	L83	0.14		66.83	146.92		
3	L83	L84	0.13		62.77	166.51		
3	L84	L85	0.13		59.18	187.33		

### 2.2. CÁLCULO DEL CT

#### 2.2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
trafo	50	13.2	2.19

#### 2.2.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.

$I_s$  = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
trafo	50	400	72.17

---

### 2.2.3. CORTOCIRCUITOS

#### 2.2.3.1. OBSERVACIONES

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

#### 2.2.3.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ siendo:}$$

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

$U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc} (\%)$  = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

$U_s$  = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

$I_{ccs}$  = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.



## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 2.2.3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

<u>Scc (MVA)</u>	<u>Up (kV)</u>	<u>Iccp (kA)</u>
350	13.2	15.31

### 2.2.3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

<u>Transformador</u>	<u>Potencia (kVA)</u>	<u>Us (V)</u>	<u>Ucc (%)</u>	<u>Iccs (kA)</u>
trafo	50	400	4	1.8

### 2.2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada: 400 A.

Límite térmico, 1 s: 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 2.2.4.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

### 2.2.4.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

Según la MIE-RAT 05, la resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\text{máx}} \geq (I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\text{máx}}$  = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm<sup>2</sup>.

$I_{\text{ccp}}$  = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

$L$  = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

$d$  = Separación entre fases, en cm.

$W$  = Módulo resistente de los conductores, en cm<sup>3</sup>.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

### 2.2.4.3. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA A CORTOCIRCUITO

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{\text{th}} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

$I_{\text{th}}$  = Intensidad eficaz, en A.

$\alpha$  = 13 para el Cu.

$S$  = Sección del embarrado, en mm<sup>2</sup>.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

$\Delta T$  = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$I_{th} \geq 16$  kA durante 1 s.

### 2.2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

#### **PROTECCIÓN TRAF0:**

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
50	6

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

dispositivo de retención del interruptor.

### PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN:

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm<sup>2</sup> Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 420 A.

Para el trafo, cuya potencia es de 50 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 1 conductor por fase y 1 para el neutro.

### 2.2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)}), \text{ siendo:}$$

$W_{cu}$  = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

$W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

$k$  = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

$h$  = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.

$\Delta T$  = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

$S_r$  = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m<sup>2</sup>.

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Orma-mn éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **2.2.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS**

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

### **2.2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA**

#### **2.2.8.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO**

Según la investigación previa del terreno donde se instalará éste Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de  $150 \Omega\text{m}$ .

#### **2.2.8.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO**

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

##### Tipo de neutro:

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

##### Tipo de protecciones en el origen de la línea:

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra,  $I_{d\text{máx}}$  (A): 300.
- Duración de la falta.

### Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

### 2.2.8.3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN:

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

#### TIERRA DE SERVICIO:

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 2.2.8.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio,  $U = 13200 \text{ V}$ .
- Puesta a tierra del neutro:
  - Desconocida.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión,  $U_{bt} = 6000 \text{ V}$ .
- Características del terreno:
  - $\rho$  terreno ( $\Omega\text{xm}$ ): 150.
  - $\rho_H$  hormigón ( $\Omega\text{xm}$ ): 3000.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN:

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas ( $R_t$ ), la intensidad y tensión de defecto ( $I_d$ ,  $U_d$ ), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra,  $R_t$ :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto,  $I_d$ :

$$I_d = I_{d\text{máx}} (\text{A})$$

- Tensión de defecto,  $U_d$ :

$$U_d = R_t \cdot I_d (\text{V})$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 5x2.5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 2.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.085$ .
- De la tensión de paso,  $K_p (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.0191$ .
- De la tensión de contacto exterior,  $K_c (V/((\Omega\text{xm})A)) = 0.0386$ .

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.085 \cdot 150 = 12.75 \Omega.$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \text{ A.}$$

$$U_d = R_t \cdot I_d = 12.75 \cdot 300 = 3825 \text{ V.}$$

TIERRA DE SERVICIO:

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,  $K_r (\Omega/\Omega\text{xm}) = 0.135$ .

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20.25 \Omega.$$

### 2.2.8.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean



## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0191 \cdot 150 \cdot 300 = 859.5 \text{ V.}$$

### 2.2.8.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U_p (\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0.0386 \cdot 150 \cdot 300 = 1737 \text{ V.}$$

### 2.2.8.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

$$U_{pa} = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) \text{ V.}$$

$$U_{pa} (\text{acc}) = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

$U_{pa}$  = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

$U_{pa} (\text{acc})$  = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

$k, n$  = Constantes según MIERAT 13, dependen de  $t$ .

$t$  = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

$t'$  = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

$t''$  = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

$\rho$  = Resistividad del terreno, en  $\Omega\text{m}$ .

$\rho_H$  = Resistividad del hormigón,  $3000 \Omega\text{m}$ .

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.7 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) = 10 \cdot 102.86 \cdot (1 + 6 \cdot 150 / 1000) = 1954.29 \text{ V.}$$

$$U_{pa} (\text{acc}) = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 102.86 \cdot (1 + (3 \cdot 150 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 10748.57 \text{ V.}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso:

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 859.5 \text{ V.}$	$\leq$	$U_{pa} = 1954.29 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p (\text{acc}) = 1737 \text{ V.}$	$\leq$	$U_{pa} (\text{acc}) = 10748.57 \text{ V.}$

Tensión e intensidad de defecto:

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	$U_d = 3825 \text{ V.}$	$\leq$	$U_{bt} = 6000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto		$I_d = 300 \text{ A.}$	$>$

### 2.2.8.8. INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima ( $D_{n-p}$ ), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

$\rho$  = Resistividad del terreno en  $\Omega\text{m}$ .

$I_d$  = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de  $50\text{ mm}^2$ , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### **2.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA**

En este apartado se aplicarán los requisitos del RD 1890/2008 Nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior. En resumen:

La eficiencia energética de una instalación se define como:

$$\varepsilon = \frac{S E_m}{P}$$

siendo S la superficie iluminada en toda la vía o entre 2 luminarias [ $\text{m}^2$ ],  $E_m$  la iluminancia media en esa vía [lux] y P la potencia de consumo de la luminaria y su equipo [W].

Existen unos valores mínimos de eficiencia energética según la iluminancia de la vía sometida a estudio.

Tras esto, se ha de aplicar el siguiente cociente para obtener el índice de eficiencia energética:

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r$$

siendo  $\varepsilon_r$  la eficiencia energética de referencia, dada por la tabla 3 de la ITC-EA-01, en función de  $E_m$ .

Por último se aplicará la inversa a éste índice, cuyo valor nos dará la calificación energética, según la última tabla.

El RD 1890/2008 Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior se encuentra resumido en los ANEXOS.

A continuación se estudia la calificación energética de las diferentes vías:

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Carretera Lorca:

$$E_m = 22 \text{ lx}$$

$$\varepsilon = 7 \times 25 \times 22 / 179,4 = 21,46$$

Cumple los requisitos de la ITC-EA-01 tabla 1

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r = 21,46 / 26 = 0,82$$

Er de tabla 3 Vial funcional B

$$ICE = 1/I_e = 1/0,82 = 1,22 \text{ CLASE A (tabla 4)}$$

- Calles entrada y salida:

$$E_m = 29,8 \text{ lx}$$

$$\varepsilon = 6 \times 20 \times 29,8 / 179,4 = 19,93$$

Cumple los requisitos de la ITC-EA-01 tabla 1

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r = 19,93 / 13 = 1,53$$

Er de tabla 3 Vial Ambiental D

$$ICE = 1/I_e = 1/1,53 = 0,65 \text{ CLASE D (tabla 4)}$$

- Calle Mayor y otras:

$$E_m = 31 \text{ lx}$$

$$\varepsilon = 4 \times 20 \times 31 / 157 = 15,8$$

Cumple los requisitos de la ITC-EA-01 tabla 1

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r = 15,8 / 13 = 1,22$$

Er de tabla 3 Vial ambiental E

$$ICE = 1/I_e = 1/1,22 = 0,82 \text{ CLASE C (tabla 4)}$$

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Plaza:

$$E_m = 21 \text{ lx}$$

$$\varepsilon = 44,34 \times 18,51 \times 21 / 5 \times 157 = 21,96$$

Cumple los requisitos de la ITC-EA-01 tabla 1

$$I_e = \varepsilon / \varepsilon_r = 21,96 / 13 = 1,69$$

Er de tabla 3 Vial ambiental E

$$ICE = 1 / I_e = 1 / 1,69 = 0,59 \text{ CLASE D (tabla 4)}$$

Pamplona - Julio – 2010

Fdo.: Roberto Juárez Garín.

## CÁLCULOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

PLANOS

Roberto Juániz Garín

Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010



## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### DOCUMENTO Nº 3: PLANOS 3

---

3.1.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	4
3.2.	PUESTA A TIERRA CT	5
3.3.	ESQUEMA UNIFILAR CM	6
3.4.	ELEMENTOS CENTRO DE MANDO	7
3.5.	DETALLE CONEXIÓN MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL	8
3.6.	DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS	9
3.7.	LÍNEA 1	10
3.8.	LÍNEA 2	11
3.9.	LÍNEA 3	12
3.10.	ZANJA LÍNEA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-CENTRO DE MANDO	13
3.11.	ZANJAS LÍNEAS ALUMBRADO	14
3.12.	DETALLE ARQUETAS Y CIMENTACIONES	15
3.13.	DETALLE LUMINARIAS 1	16
3.14.	DETALLE LUMINARIAS 2	17
3.15.	DETALLE LUMINARIAS 3	18
3.16.	LUMINARIA PARED	19
3.17.	PASOS AÉREOS	20

# PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

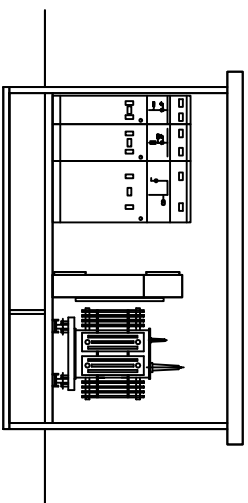
# PLANOS

## PLANOS

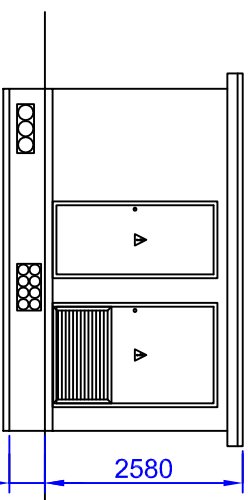
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

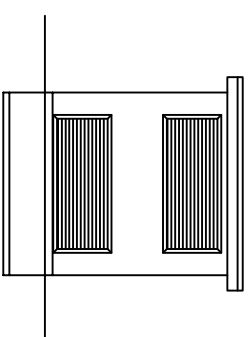
### **3.1.CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**



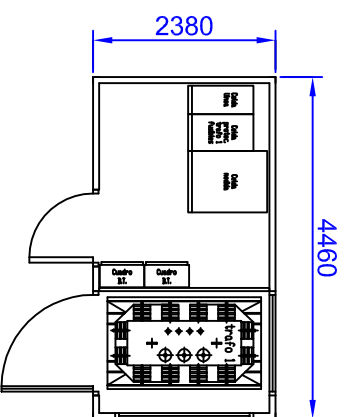
SECCION TRANSVERSAL



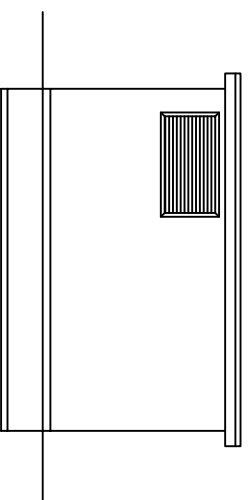
ALZADO FRONTAL



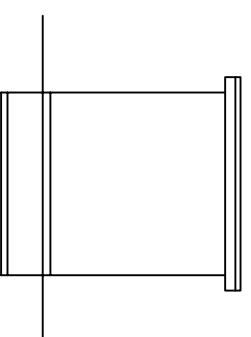
ALZADO LATERAL DERECHO



PLANTA



ALZADO POSTERIOR

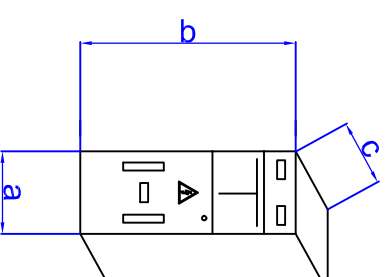


ALZADO LATERAL IZQUIERDO

**DIMENSIONES DE LA EXCAVACION**  
5,26 m ancho x 3,18 m fondo x 0,56 m prof.

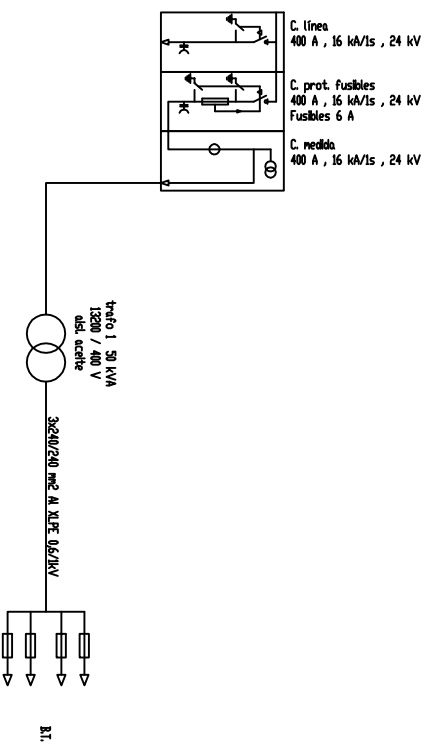
DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0,37	1,8	0,85
Prot. fusibles	0,48	1,8	0,85
Medida	0,8	1,8	1,03



unidades en mm

ESQUEMA UNIFILAR



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO:

JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO

FIRMA:

PLANO:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

1:100

Nº PLANO:

1

## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

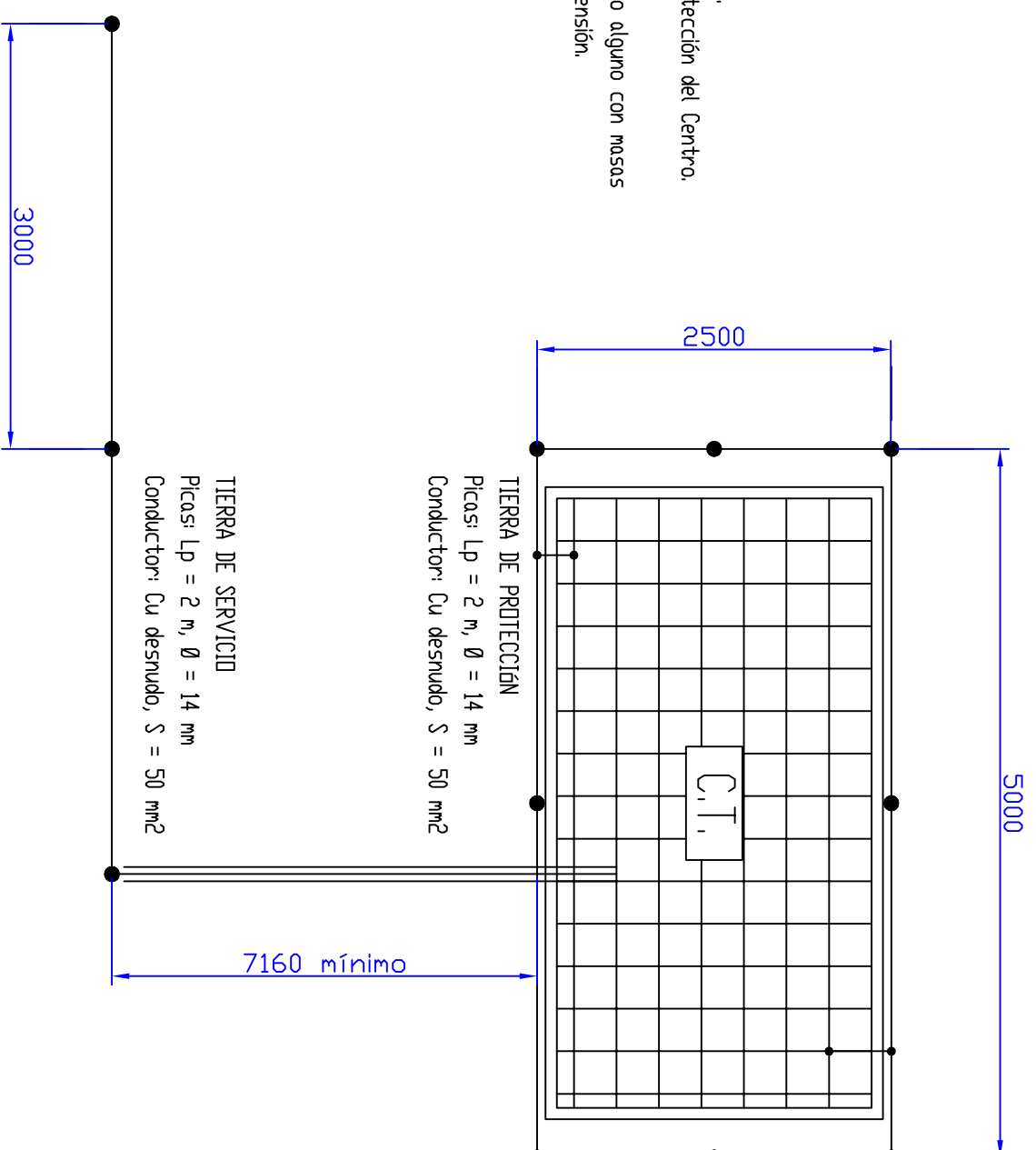
### **3.2. PUESTA A TIERRA CT**

**TIERRA DE PROTECCIÓN**  
 Configuración: 50-25/5/82  
 Profundidad electrodo: 0,5 m  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Número de picas: 8  
 Longitud picas: 2 m

**NOTA:** En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

**TIERRA DE SERVICIO**  
 Configuración: 5/32.  
 Profundidad electrodo: 0,5 m  
 Separación picas: 3 m  
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Longitud picas: 2 m

**NOTA:** El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm<sup>2</sup> en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)



unidades en mm



Universidad Pública  
 de Navarra  
 Nafarroako  
 Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
**INGENIERO**  
**TECNICO INDUSTRIAL E.**

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE**  
**PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO**  
**EN LORCA (NAVARRA)**

REALIZADO:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

**PUESTA A TIERRA CT**

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

1:50

Nº PLANO:

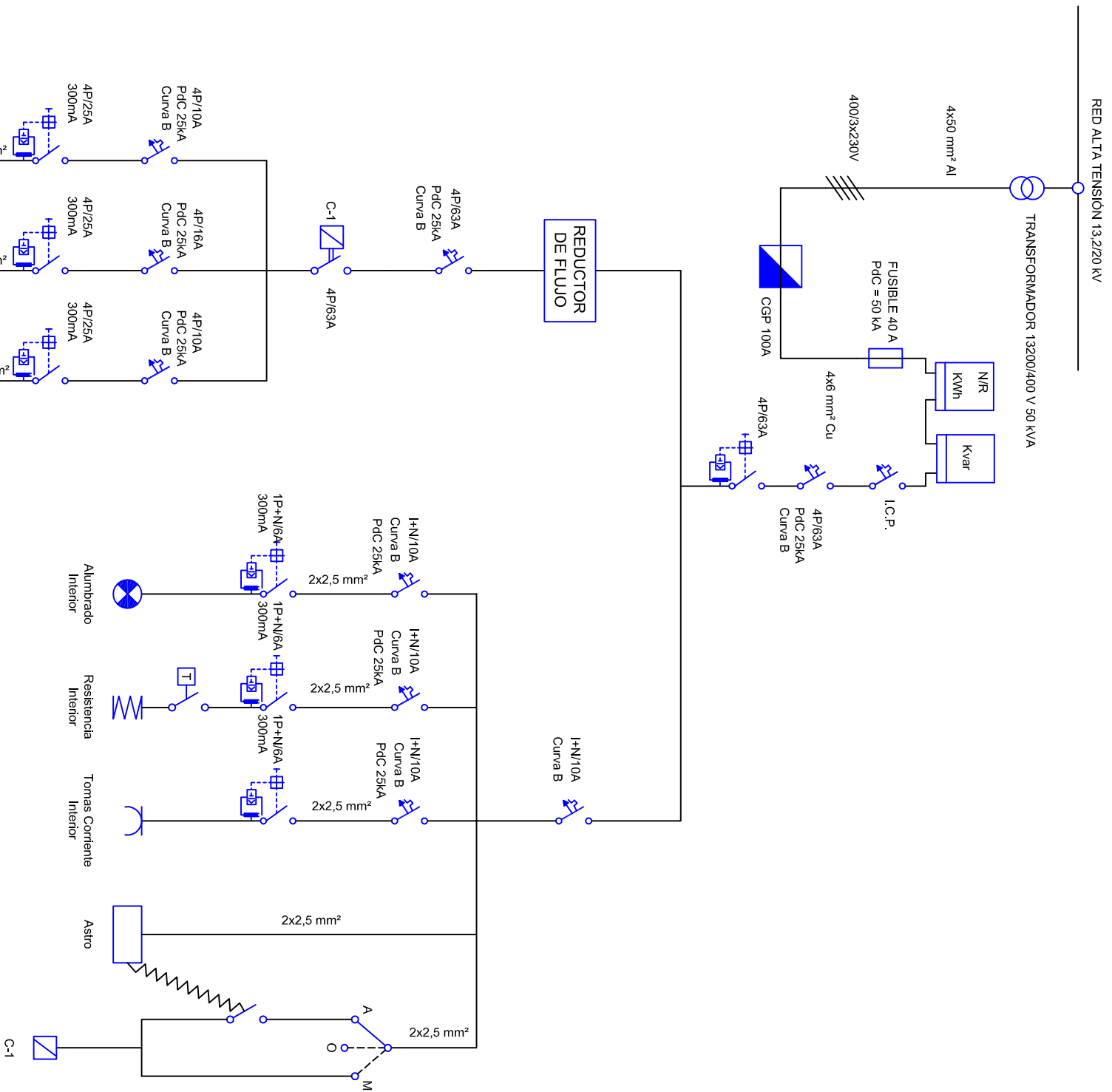
2

## PLANOS

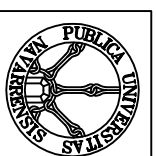
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **3.3. ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE MANDO**



LEYENDA	
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
	PORTAFUSIBLES CON FUSIBLE CALIBRADO
	CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA
	CONTADOR DE ENERGÍA REACTIVA
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	CONTACTOR (Contactos abiertos en reposo)
	TERMOSTATO
	RESISTENCIA DE CALDEO
	LAMPARA
	TOMA DE CORRIENTE



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**

INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR CM

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

1:1

Nº PLANO:

3

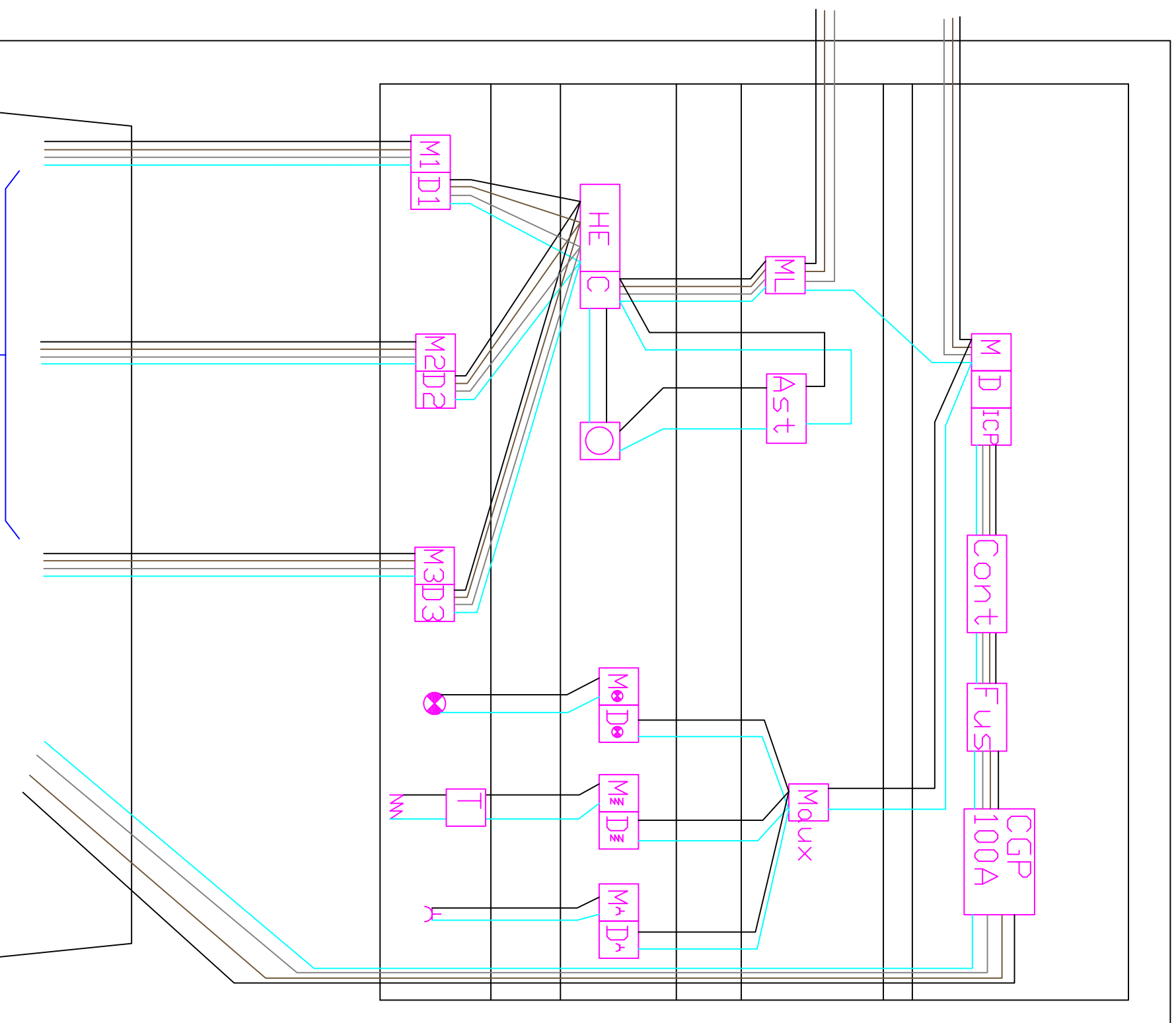


## PLANOS

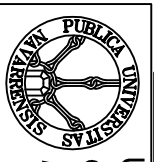
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **3.4. ELEMENTOS CENTRO DE MANDO**



LEYENDA	
CGP 1000A	caja general de protección
FUS	fusible
M	magnetotérmico
D	diferencial
IcP	interruptor de control de potencia
Ast	interruptor astronómico
HE	contador de horas de encendido
C	contactor
O	comutador
⊗	bombilla
NM	resistencia de caldeo
A	toma de corriente
T	termostato
Cont	contador energía activa y reactiva



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO DE

PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO:

JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO

FIRMA:

PLANO:

ELEMENTOS CENTRO DE MANDO

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

Nº 4

PLANO

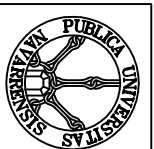
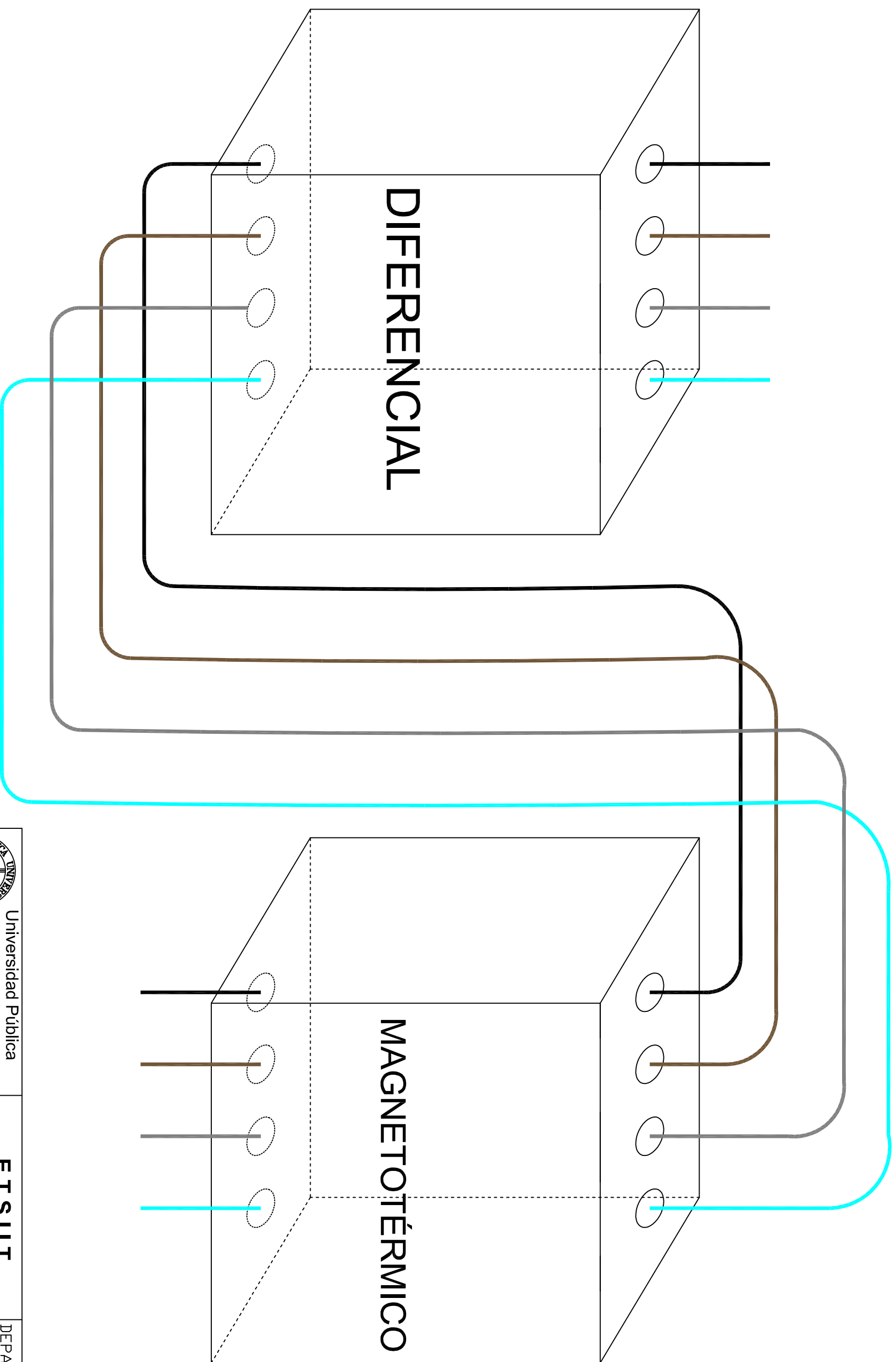
4

## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **3.5. DETALLE CONEXIÓN MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL**



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO DE

DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO DE:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO DE:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

DETALLE CONEXIÓN MAGNETOTÉRMICO-DIFERENCIAL

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

1:1

Nº PLANO:

5

## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **3.6. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS**

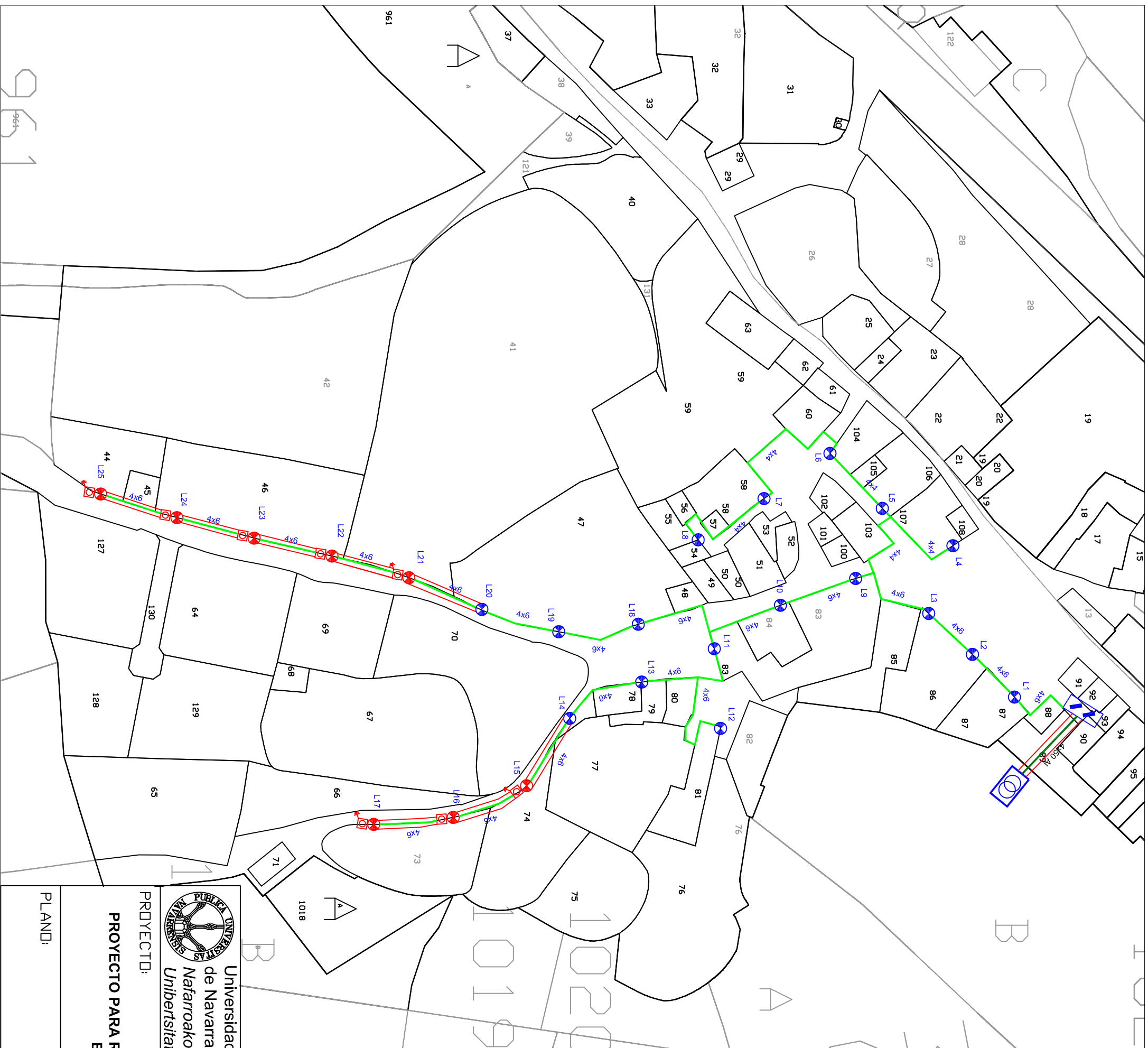


## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.7. LÍNEA 1





## PLANOS

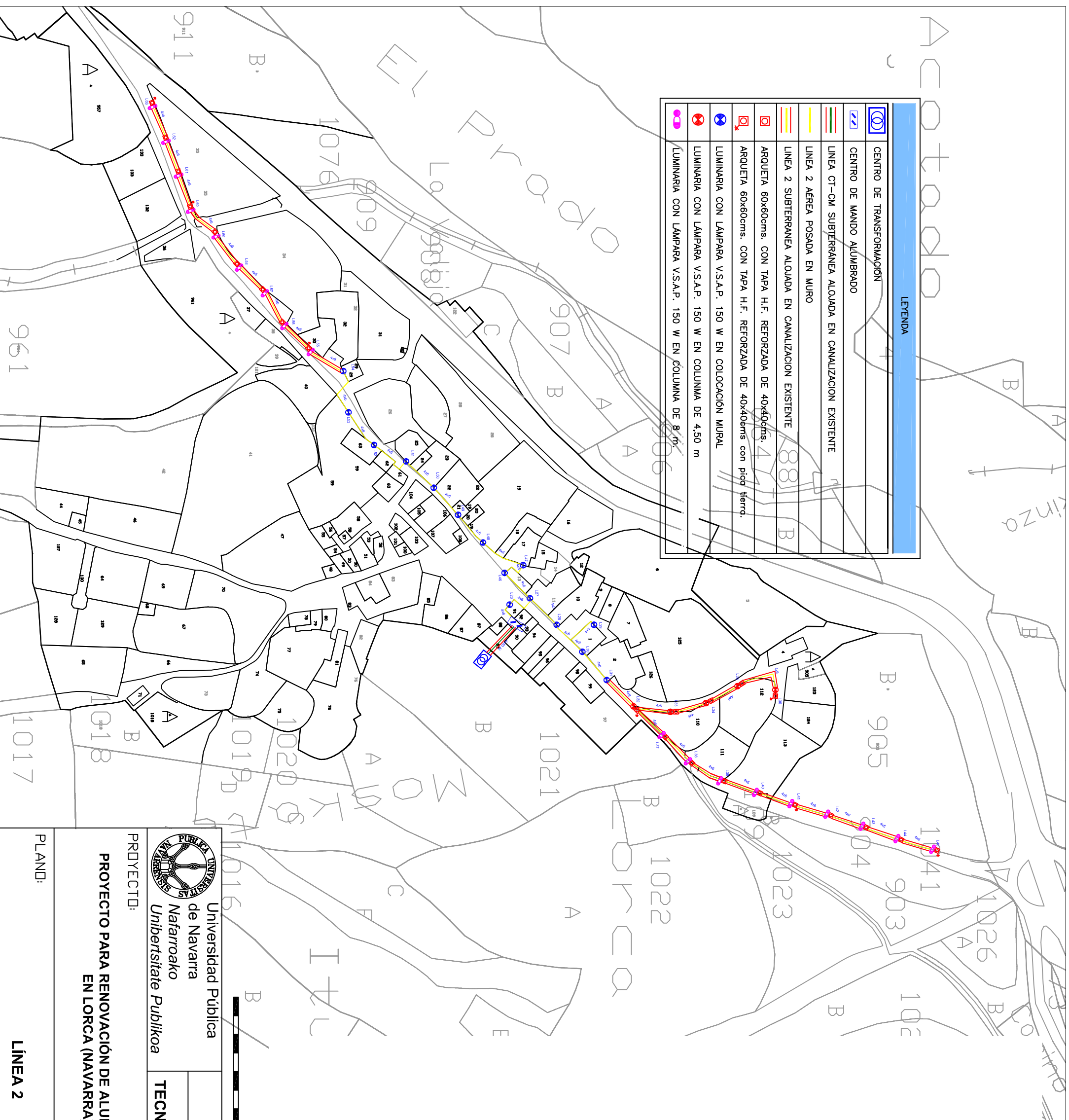
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.8. LÍNEA 2

LEYENDA	
	CENTRO DE TRANSFORMACION
	CENTRO DE MANDO ALUMBRADO
	LINEA CT-CM SUBTERRANEA ALOJADA EN CANALIZACION EXISTENTE
	LINEA 2 AEREA POSADA EN MURO
	LINEA 2 SUBTERRANEA ALOJADA EN CANALIZACION EXISTENTE
	ARQUETA 60x60cms. CON TAPA H.F. REFORZADA DE 40x40cms.
	ARQUETA 60x60cms. CON TAPA H.F. REFORZADA DE 40x40cms con pico fierro.
	LUMINARIA CON LAMPARA V.S.A.P. 150 W EN COLOCACION MURAL
	LUMINARIA CON LAMPARA V.S.A.P. 150 W EN COLUMNA DE 4,50 m
	LUMINARIA CON LAMPARA V.S.A.P. 150 W EN COLUMNA DE 8,7 m

Linea	Nudo Org.	Nudo Dest.	Metal/ Xu(m <sup>2</sup> /m)	Canal./Aislam./Polar.	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.Tubo (mm)
2	CM	L26	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L26	L27	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L27	L28	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L28	L29	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x4	110
2	L28	L30	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L30	L31	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L31	L32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L32	L33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L33	L34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L34	L35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L35	L36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L32	L37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L37	L38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L38	L39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L39	L40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L40	L41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L41	L42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L42	L43	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L43	L44	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L44	L45	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L45	L46	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L46	L47	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L47	L48	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L48	L49	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L49	L50	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L50	L51	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L51	L52	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L52	L53	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L53	L54	Cu	Trenz.Pos XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L54	L55	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L55	L56	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L56	L57	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110
2	L57	L58	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE.0.6/1 KV Tetra.	4x6	110



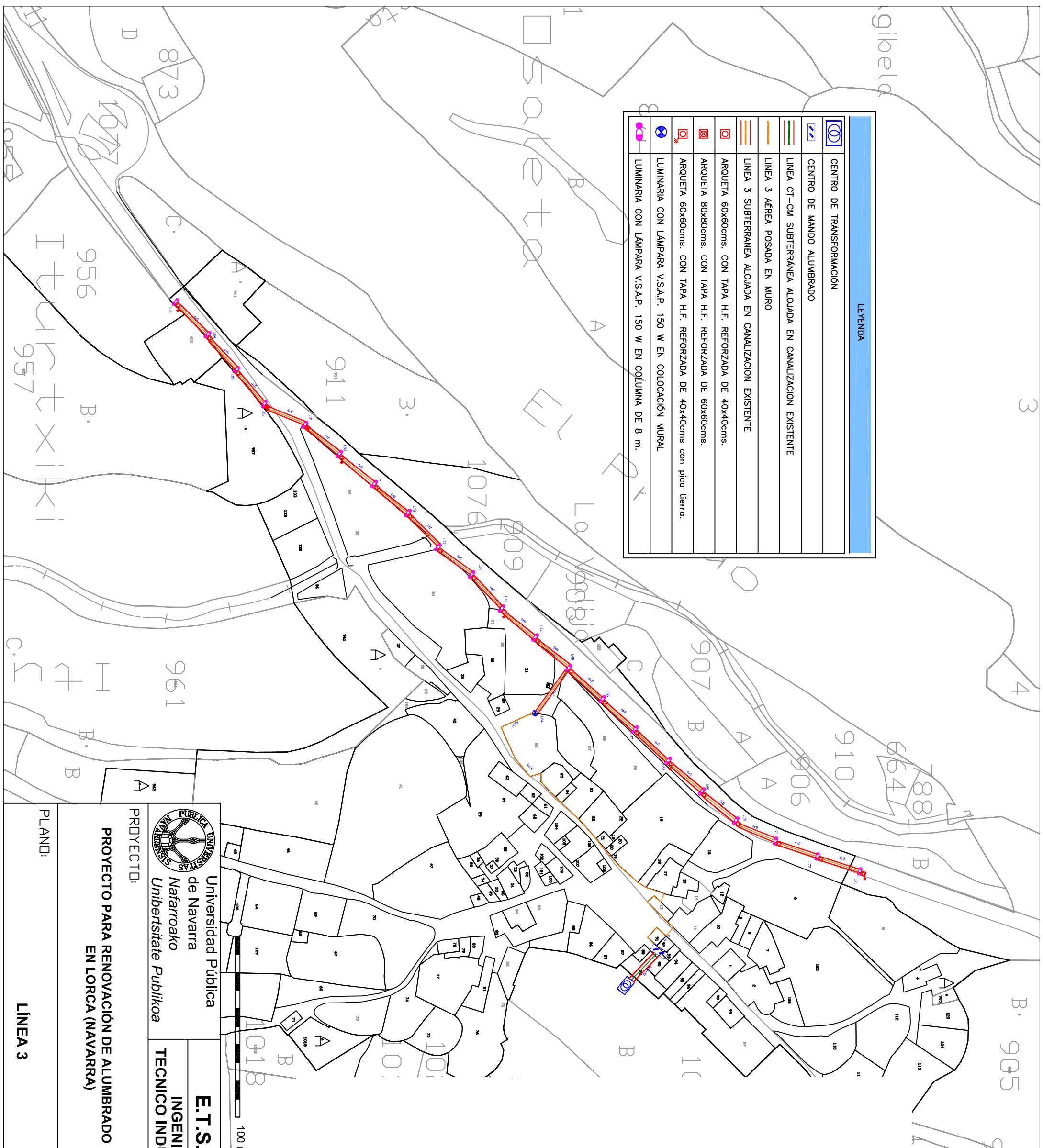
## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.9. LÍNEA 3

LEYENDA	
	CENTRO DE TRANSFORMACION
	CENTRO DE MANDO ALUMBRADO
	LINEA CT-CM SUBTERRANEA ALOJADA EN CANALIZACION EXISTENTE
	LINEA 3 AEREA POSADA EN MURO
	LINEA 3 SUBTERRANEA ALOJADA EN CANALIZACION EXISTENTE
	ARQUETA 60x60cms. CON TAPA H.F. REFORZADA DE 40x40cms.
	ARQUETA 80x80cms. CON TAPA H.F. REFORZADA DE 60x60cms.
	ARQUETA 60x60cms. CON TAPA H.F. REFORZADA DE 40x40cms con pica tierra.
	LUMINARIA CON LAMPARA V.S.A.P. 150 W EN COLOCACION MURAL
	LUMINARIA CON LAMPARA V.S.A.P. 150 W EN COLUMNA DE 8 m.



Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Metal/ Xul(m2/m)	Canal/Aislam/Polar.	Sección (mm2)	D.tubo (mm)
3	CM	L84	Cu	Trenz Fos XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4x10	110
3	L84	L85	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L85	L86	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L86	L67	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x4	110
3	L67	L88	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L88	L89	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L89	L70	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L70	L71	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L71	L72	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L72	L73	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L65	L74	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L74	L75	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L75	L76	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L76	L77	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L77	L78	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L78	L79	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L79	L80	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L80	L81	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L81	L82	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L82	L83	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L83	L84	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110
3	L84	L85	Cu	Ent.Bajc Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra	4x6	110

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PROYECTO: **PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA (NAVARRA)**

PLANO: **LÍNEA 3**

FECHA: **1-07-10** ESCALA: **1:2000** Nº PLAN: **9**

## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **3.10. ZANJA LÍNEA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-CENTRO DE MANDO**



## PLANOS

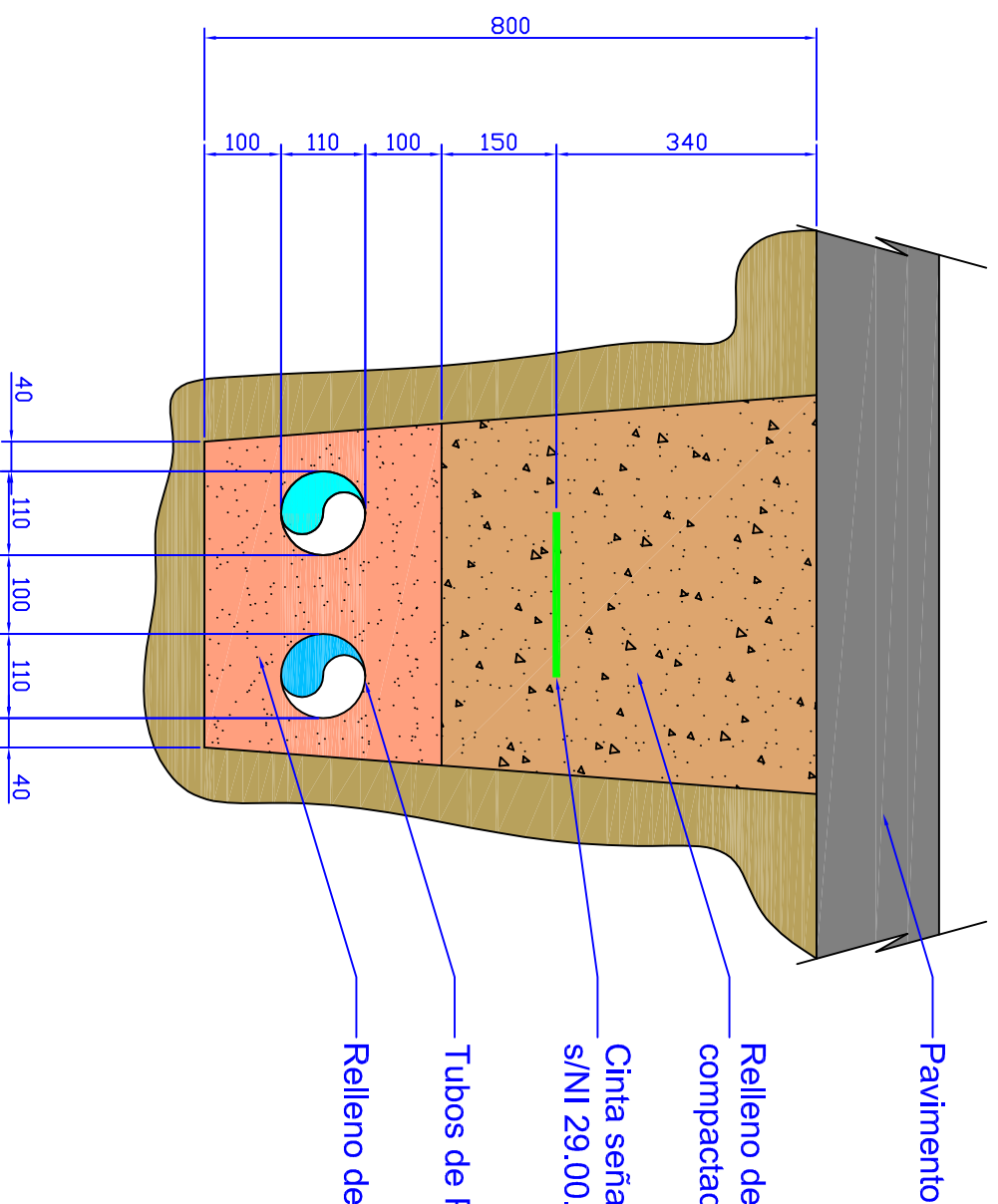
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.11. ZANJAS LÍNEAS ALUMBRADO

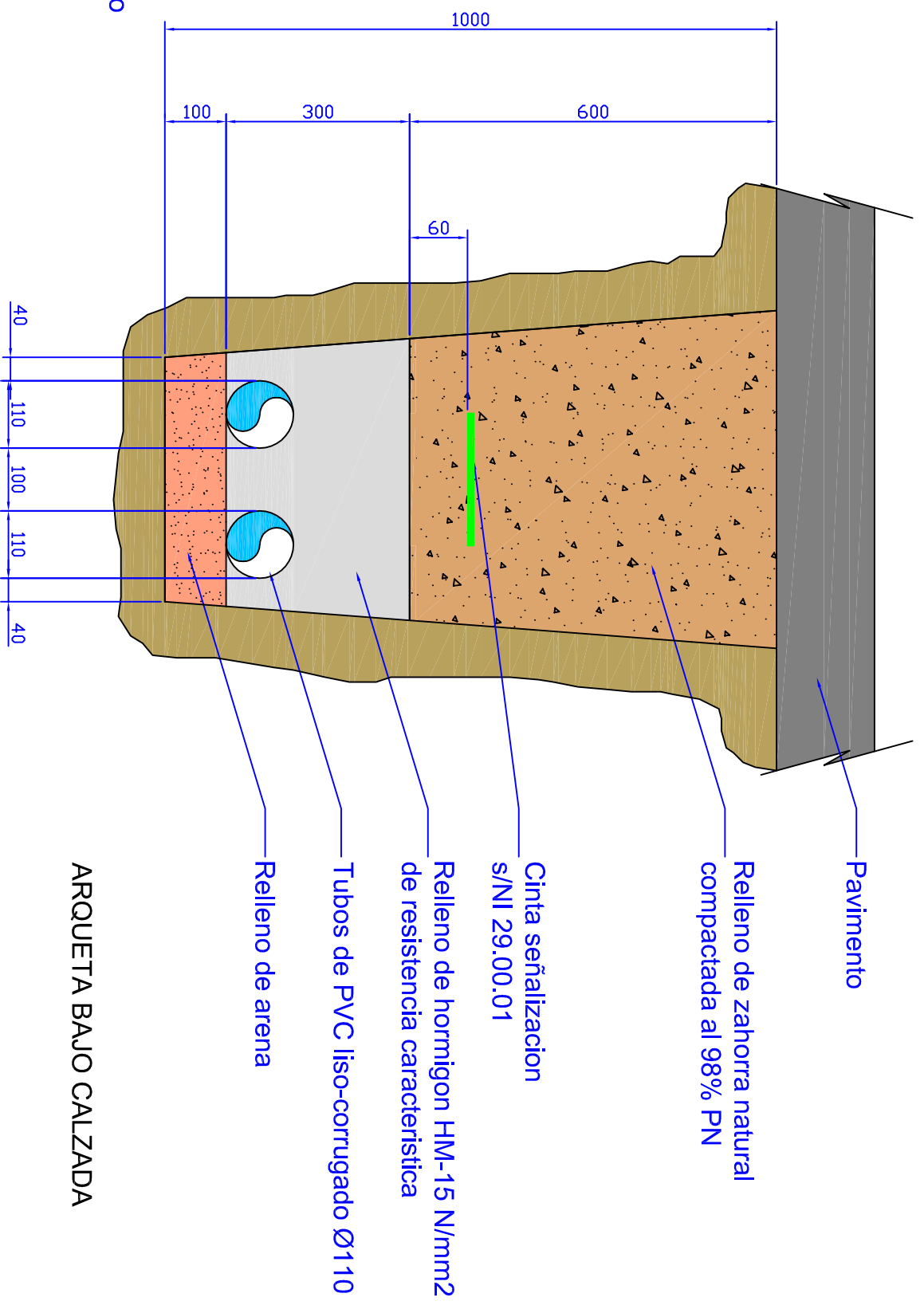


ARQUETA BAJO ACERA



- Pavimento
- Relleno de zahorra natural compactada al 98% PN
- Cinta señalización s/NI 29.00.01
- Tubos de PVC liso-corrugado Ø110
- Relleno de arena

ARQUETA BAJO CALZADA



- Pavimento
- Relleno de zahorra natural compactada al 98% PN
- Cinta señalización s/NI 29.00.01
- Relleno de hormigon HM-15 N/mm2 de resistencia característica
- Tubos de PVC liso-corrugado Ø110
- Relleno de arena

unidades en mm



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO: **JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

PLANO:	<b>ZANJAS LÍNEAS ALUMBRADO</b>		
FECHA:	1-07-10	ESCALA:	1:10
FIRMA:		Nº PLANO:	11

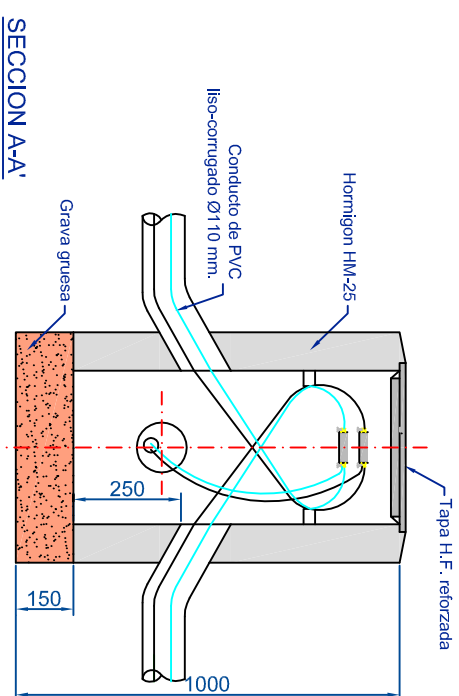
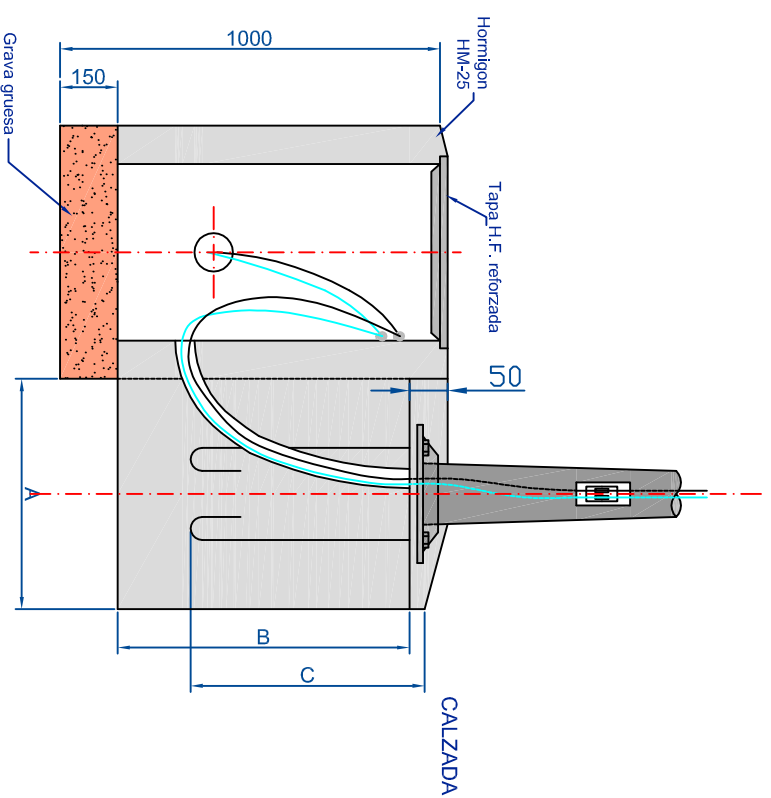


## PLANOS

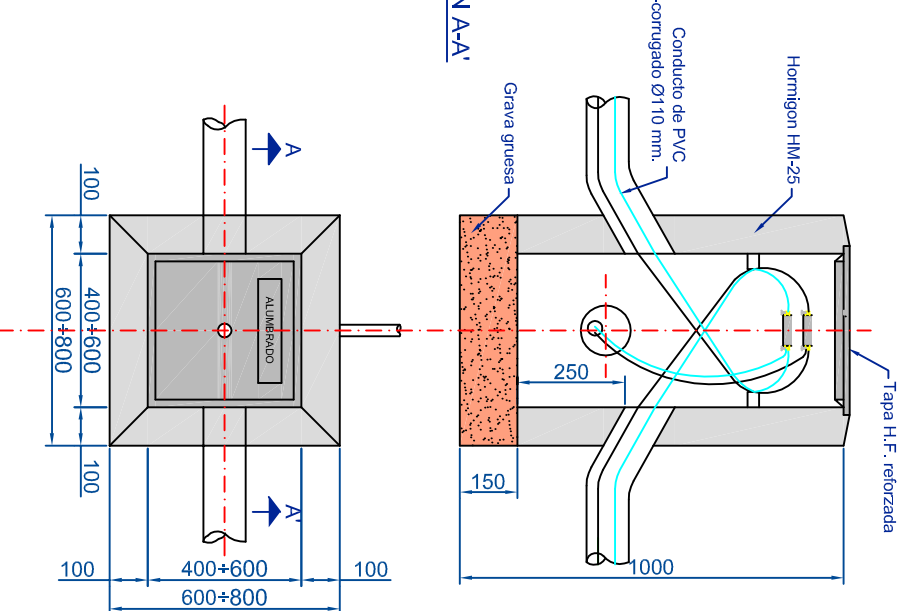
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

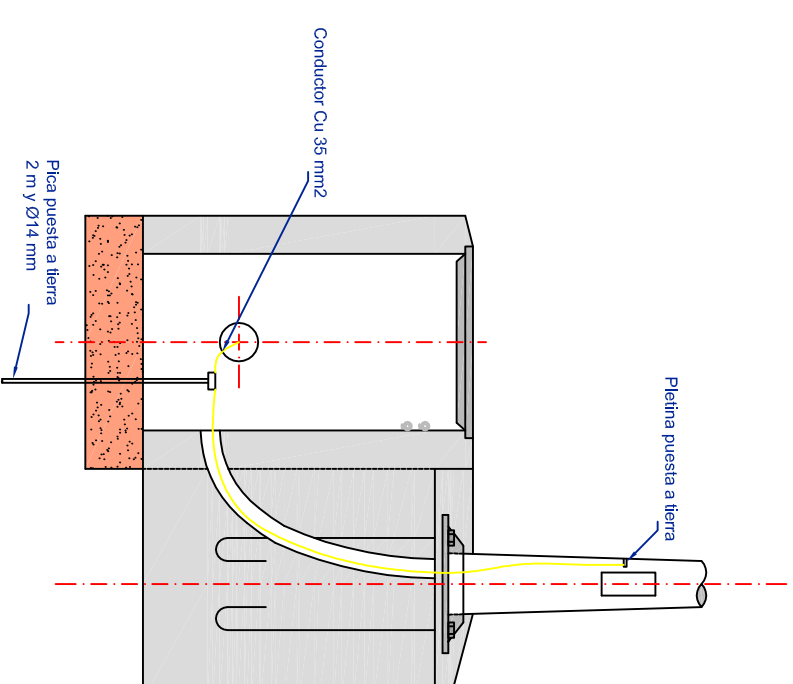
### 3.12. DETALLE ARQUETAS Y CIMENTACIONES



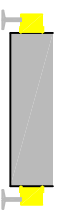
CUADRO DE MEDIDAS				
ALTURA SOPORTE	B	C	A	Ø~
8 m.	0,8 m.	0,7 m.	0,8x0,8 m.	24
4,5 m.	0,8 m.	0,6 m.	0,5x0,5 m.	18



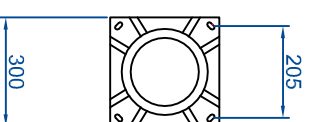
ARQUETA TIPO	DIMENSIONES PLANTA cm.	USO
A	60x60	Derivacion punto luz
B	80x80	Paso calzada



Conector



Placa de asiento



unidades en mm

Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)**

REALIZADO:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

**DETALLE ARQUETAS Y CIMENTACIONES**

FECHA:

**1-07-10**

ESCALA:

**1/20**

Nº PLANO:

**12**

## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.13. DETALLE LUMINARIAS 1

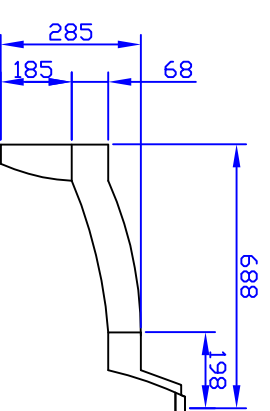
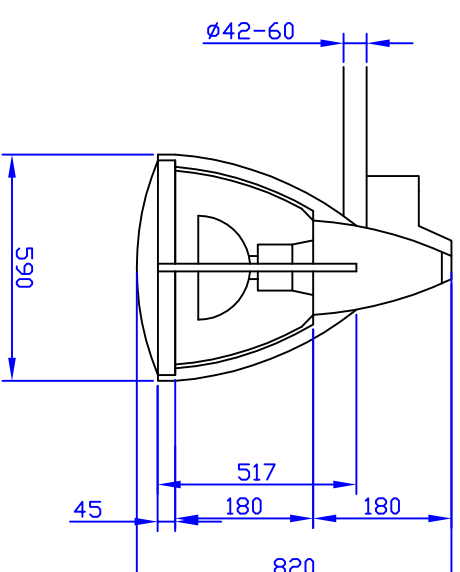
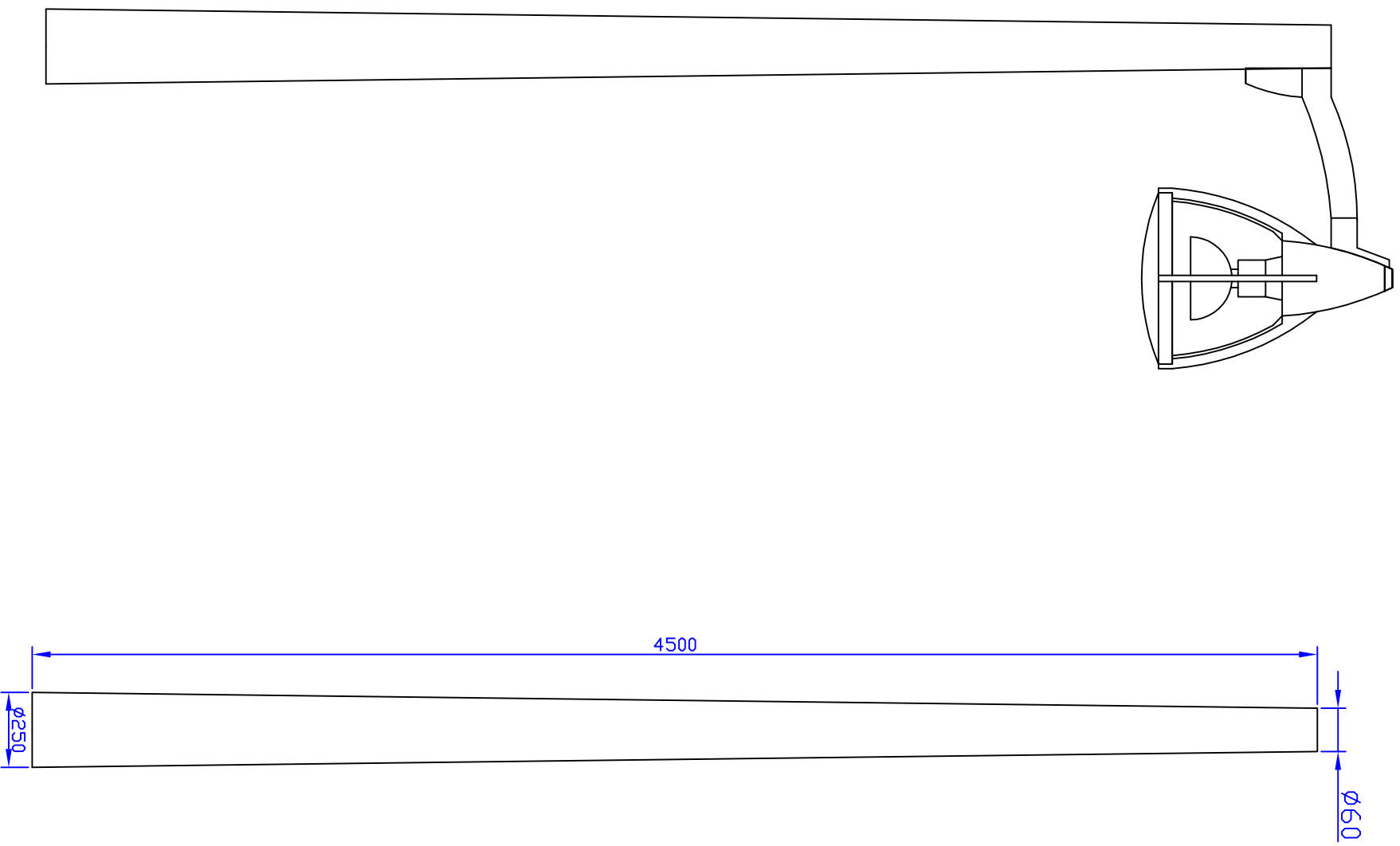


## PLANOS

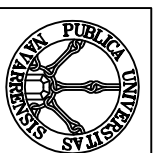
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### 3.14. DETALLE LUMINARIAS 2



unidades en mm



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO:

DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

REALIZADO:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

DETALLE LUMINARIAS POSTE 1

FECHA:

1-07-10

ESCALA:

1:20

Nº PLANO:

14

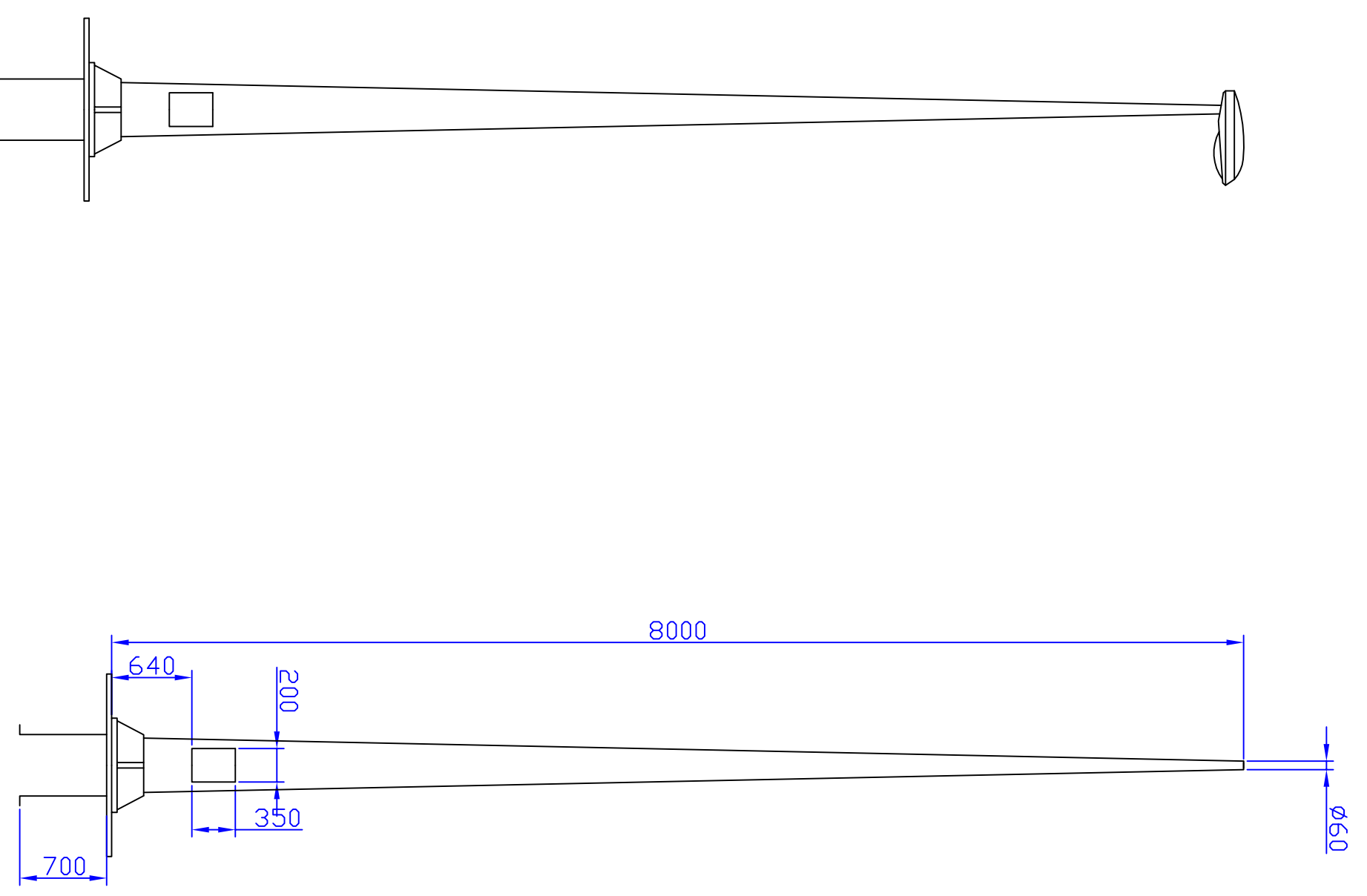
## PLANOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)


---

### 3.15. DETALLE LUMINARIAS 3

ESCALA 1:10



unidades en mm

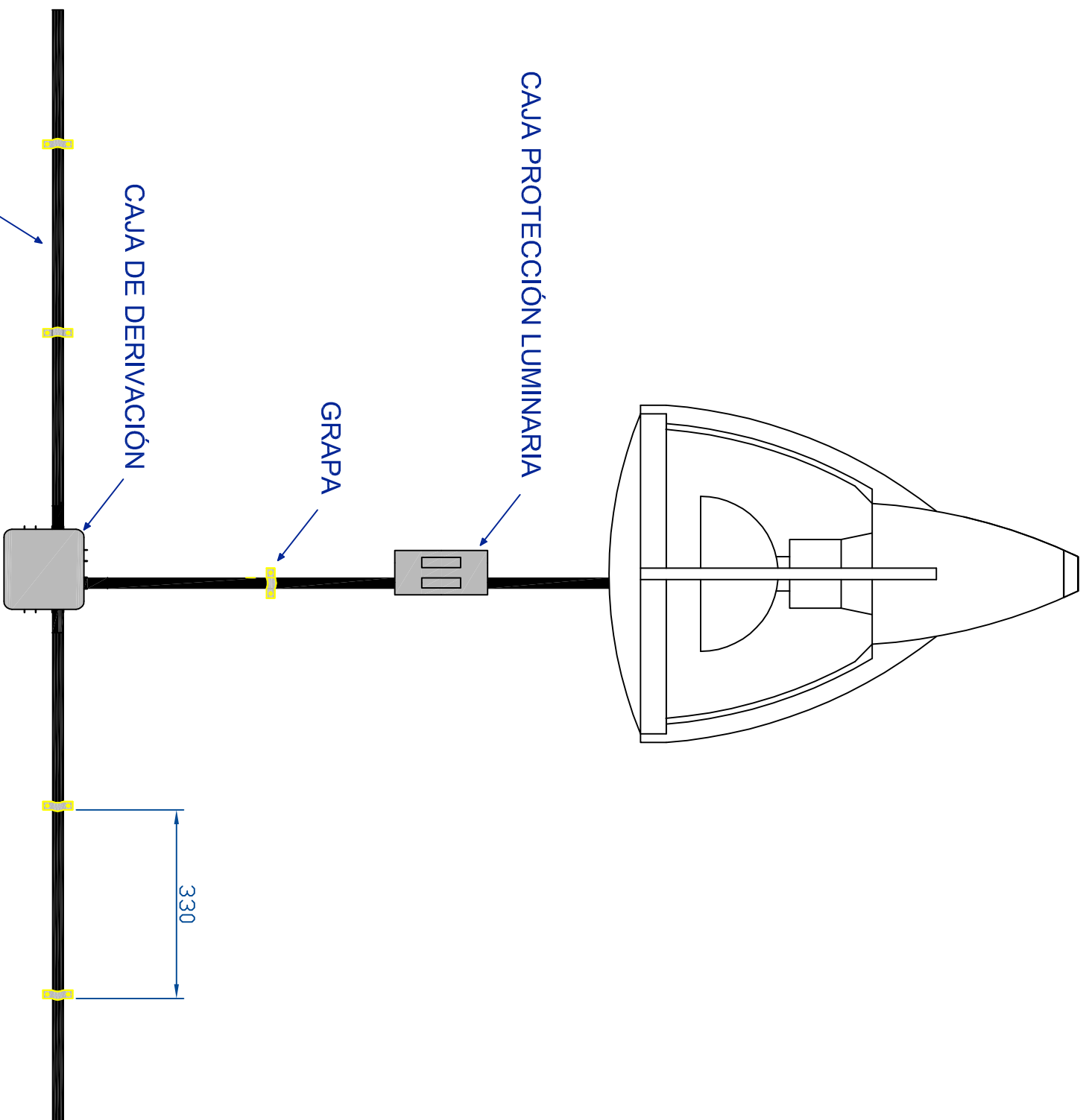
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.I.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
		REALIZADO: <b>JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO</b>

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)

PLANO: <b>DETALLE LUMINARIAS POSTE 2</b>	FECHA: <b>1-07-10</b>	ESCALA: <b>1:40</b>	Nº PLANO: <b>15</b>
---	--------------------------	------------------------	------------------------



**3.16. LUMINARIA PARED**



CABLE MULTIPOLAR TRENZADO

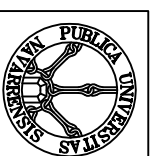
CAJA DE DERIVACIÓN

GRAPA

CAJA PROTECCIÓN LUMINARIA

330

unidades en mm



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.I.

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
EN LORCA (NAVARRA)**

REALIZADO:

**JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO**

FIRMA:

PLANO:

**LUMINARIA PARED**

FECHA:

**1-07-10**

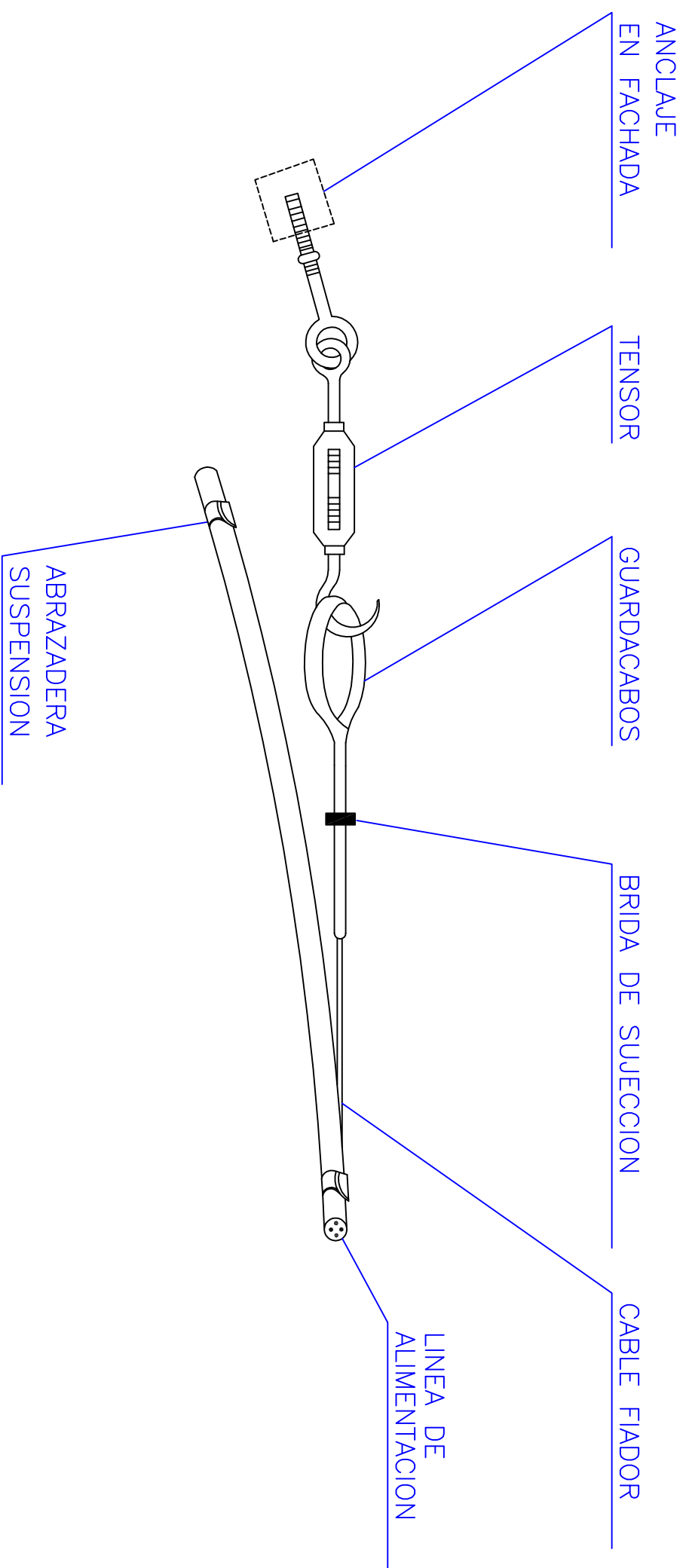
ESCALA:

**1/10**

Nº PLANO:

**16**

**3.17. PASOS AÉREOS**



Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	<b>PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA (NAVARRA)</b>	REALIZADO: <b>JUÁNIZ GARÍN, ROBERTO</b>

PROYECTO: <b>PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA (NAVARRA)</b>	FIRMA:
PLANO: <b>DETALLE DE PASO AÉREO DE CALZADA</b>	FECHA: <b>1-07-10</b> ESCALA:    Nº <b>17</b>



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

PLIEGOS DE CONDICIONES

Roberto Juárez Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	3
4.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	3
4.1.1. OBJETO DEL PLIEGO	3
4.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACION	3
4.1.3. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	3
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	6
4.2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	6
4.2.2. CALIDAD, RECEPCION, PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS	6
Condiciones generales	6
Normas Oficiales	6
Examen y prueba de los materiales	6
Facilidades para la inspección	7
4.3. EJECUCIÓN Y CONTROL GENERAL	7
4.3.1. CONDICIONES GENERALES	7
4.4. DISPOSICIONES GENERALES	8
4.4.1. DIRECCIÓN DE OBRA	8
4.4.2. LIBRO DE ORDENES	9
4.4.3. REPLANTEOS	9
4.4.4. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACION	12
4.4.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	12
4.4.6. COMIENZO DE LAS OBRAS	13
4.4.7. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA	13
4.4.8. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA	13
4.4.9. PROGRAMA DE TRABAJOS	14
4.4.10. ACCESO A LAS OBRAS	15
4.4.11. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS, ALQUILES DE CANTERAS	15
4.4.12. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	16
4.4.13. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	18
4.4.14. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y PRECIOS CONTRADICTORIOS	18
4.4.15. MEDICIONES, VALORACIONES Y CERTIFICACIONES	18
4.4.16. PRECIOS CONTRADICTORIOS	19
4.4.17. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	19
4.4.18. PLAZO DE GARANTÍA	19
4.4.19. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA	20
4.4.20. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	21

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

# **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES**

#### **4.1. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO**

##### **4.1.1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Generales que regirán en la construcción de las Obras de "Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca".

##### **4.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACION**

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas y por la normativa incluida en el apartado "Disposiciones de aplicación".

En caso de discrepancias tendrán prelación los documentos del presente Proyecto, salvo que indique otra cosa la legislación vigente.

##### **4.1.3. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN**

Serán de aplicación, junto con la normativa que se especifica en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, los siguientes documentos:

- -Ley de bases de contratos del Estado. Texto articulado: Decreto 923/1965 de 8 de Abril de 1.965.
- -Modificación parcial de la ley de bases de contratos del Estado. Ley 5/1973 de la Jefatura del Estado de 17 de Marzo de 1.973.
- -Contratos del Estado. Pliego de cláusulas administrativas generales para la Contratación de Obras. Cláusula 20. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1.970, se exceptúa lo que haya sido modificado por el Reglamento que se cita a continuación.
- -Reglamento general de contratación del Estado. Decreto 3410/1975 del Ministerio de Hacienda de 25 de Noviembre de 1.975.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

Normas generales:

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas de Alta Tensión.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto de 12 de Marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía Eléctrica.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica (IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Recomendaciones UNESA.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Normas y recomendaciones de diseño de la aparata eléctrica:

- UNE 20 099, 20 104-1
- CEI 129, 265, 298
- UNE 20 100, 20 135, 21 081, 21 136, 21 139
- RU 6407 B
- CEI 56, 420, 694
- UNE 20 135, 20 801
- CEI 255, 801
- UNE 20 101
- UNE 21 428
- RU 5201 D
- NORMAS VDE
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Roberto Juárez Garín

Página 6

## **4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **4.2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita, se estipule en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares hayan de ser suministrados por la propiedad.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos mencionados en el apartado anterior.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

### **4.2.2. CALIDAD, RECEPCION, PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS**

## **CONDICIONES GENERALES**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los pliegos y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

## **NORMAS OFICIALES**

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

## **EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la superficie capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por el Director de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales se realizará en los talleres o lugares de preparación.

### **FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para el reconocimiento de muestras, pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen para las obras.

### **4.3.EJECUCIÓN Y CONTROL GENERAL**

#### **4.3.1. CONDICIONES GENERALES**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra, quien resolverá además las

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

cuestiones que se plantean referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obra y será compatible con los plazos de programación.

Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará las facilidades necesarias para ello.

El Director de Obra o sus representantes tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

### **4.4.DISPOSICIONES GENERALES**

#### **4.4.1. DIRECCIÓN DE OBRA**

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Obra"

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes anunciado, si bien debe entenderse aquel que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

### 4.4.2. LIBRO DE ÓRDENES

El "Libro de Ordenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo, se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho plazo de tiempo estará a disposición de la Dirección de obra, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por si o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección de la Obra, con su firma en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista está obligado a dar a la Dirección, las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de la Obra" cuando así lo decidiese aquella.

### 4.4.3. REPLANTEOS

Dentro del plazo fijado de 7 días naturales a partir de la fecha de Notificación de Adjudicación, la Dirección de Obra procederá en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo extendiéndose Acta del resultado que será firmada por ambas partes.

El replanteo hecho por la Dirección de Obra se referirá básicamente a la fijación de los ejes, alineaciones, rasantes y referencias necesarias para que, con lo indicado en los planos, el Contratista pueda ejecutar las obras.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Contratista queda obligado a la custodia y mantenimiento de las señales que se hayan establecido.

Los replanteos de detalle o complementarios del general hechos por la Dirección de Obra serán efectuados por el Contratista según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo obtener conformidad escrita de la Dirección de Obra antes de comenzar la parte de que se trata sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse y tomará a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

La Propiedad entregará al Contratista una red primaria de bases para el replanteo dispuestas sobre el terreno y provista de inscripción para su identificación; una relación de las bases que constituyen la red primaria con las coordenadas horizontales de todas ellas y cota de un número suficiente de las mismas, un listado de todos los puntos de los ejes de las alineaciones que hayan de ser replantadas y los elementos necesarios para el replanteo de las obras de fábrica y complementarias que haya de construir.

Una vez entregada al Contratista la red primaria de bases de replanteo, correrá de su cuenta la vigilancia y conservación de la misma, debiendo dar cuenta inmediata al Director de Obra de la destrucción o remoción de cualquier base de la red primaria para que pueda disponer lo necesario para su reposición por el Contratista.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aceptación un plan de replanteo en el que se tendrá en cuenta el replanteo de las alineaciones que indique el Director de Obra; deberá estar terminado, por lo menos quince (15) días antes del comienzo de las obras en cualquier punto del tramo.

En dicho plan se detallará el sistema o los sistemas que se emplearán para replantear.

Aprobado por el Director de Obra el plan de replanteo del Contratista procederá a la intensificación de bases en la medida necesaria. Dichas bases se materializarán en el terreno de forma similar a las de la red primaria. En todo caso, el sistema de materialización deberá obtener la aprobación del Director de Obra.

Los trabajos de campo de dicha intensificación serán realizados por el Contratista.

Los puntos de los ejes de todas las alineaciones proyectadas se replantearán por el Contratista, mediante estacas, desde las bases primarias o intensificadas, según los sistemas propuestos por el mismo y aceptadas por el Director de Obra.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Las alineaciones consideradas como principales por el Director de Obra, deberán tener replanteados y nivelados todos sus puntos, por lo menos, quince (15) días antes del comienzo de cada trazo.

Igualmente, y con una antelación de 7 días le será entregado a la dirección la planta y perfil longitudinal elaborado por el Contratista, del tramo a ejecutar. dicha entrega y la correspondiente aprobación por parte de la Dirección de Obra será indispensable para el comienzo, la ejecución del tramo, considerándose su incumplimiento como grave.

Los puntos de las restantes alineaciones, así como las obras de fábrica, podrán replantearse a medida que lo requiera la marcha de las obras. El Director de Obra marcará, para cada una de ellas, el intervalo de tiempo que, como mínimo ha de mediar entre el final del replanteo y la iniciación de las obras.

El Director de Obra podrá realizar en cualquier momento, las comprobaciones del replanteo que estime conveniente, para lo cual el Contratista le prestará a su cargo, la asistencia y ayuda necesaria, cuidando de que la ejecución de las obras no interfiera tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

Sin perjuicio de dichas comprobaciones la responsabilidad del replanteo a partir de la red primaria es del Contratista y los perjuicios que ocasionaran los errores de replanteo deberán ser subsanados por el Contratista a su cargo.

### 4.4.4. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACION

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos del Proyecto o definición de los precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción, entre los planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

### 4.4.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibirlos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### 4.4.6. COMIENZO DE LAS OBRAS

La ejecución efectiva de las obras deberá comenzar dentro de los quince días siguientes a la firma del Acta de comprobación del replanteo.

Se entiende por ejecución efectiva a la de unidades de obra de abono.

Dicho plazo para el comienzo de las obras deberá quedar reflejado en el programa de trabajos tanto de licitación como de ejecución.

### 4.4.7. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a comunicar a la Administración en un plazo de quince días a partir de la fecha en que se haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquéllas.

Esta residencia estará situada en las obras o en una localidad próxima a su emplazamiento y, tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro, el Contratista deberá contar con la previa conformidad de la Administración.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Delegado deberán residir en el lugar indicado, y sólo podrá ausentarse de él previo la comunicación a la dirección de la persona designada para sustituirla.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de órdenes" a tales efectos la administración suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de las obras sin previa autorización de la Dirección de Obra.

### 4.4.8. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Este representante tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas, que dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que existe con plena dedicación un Ingeniero Técnico y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

Al iniciarse los trabajos, la representación de la Contrata y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y examen de análisis y ensayos.

### 4.4.9. PROGRAMA DE TRABAJOS

En el plazo de quince días naturales desde la fecha del Acta de replanteo, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo. Dicho plan de trabajo, dividido en semanas, comenzará en la fecha del Acta de replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado teniéndose en cuenta los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares y a la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menos ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aun en la línea de apreciación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Una vez aprobado por el Organismo competente de la Administración, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos incluidos del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975.

### **4.4.10. ACCESO A LAS OBRAS**

Salvo los previstos en los planos, los caminos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, de acuerdo con lo que sobre los mismos figure en el Programa de trabajos aprobado. En todo caso, el plan de acceso deberá ser aprobado por el Director de Obra.

El Director de Obra podrá exigir las mejoras de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido especialmente dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

### **4.4.11. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMOS, ALQUILES DE CANTERAS**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional, y una vez retiradas, deberá procederse por la Contrata a la limpia de los lugares y libres de escombros.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960 sobre señalización de las obras.

Será de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora y han de ser aprobados por la Dirección de Obra.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de Obra, en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

Serán de cuenta del Contratista la adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamos, que han de ser supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra.

### **4.4.12. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los proyectos de las instalaciones, y obras auxiliares establecidas en el Programa de Trabajo aprobado.

Dichos proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajo.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto del comienzo de las obras para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución de la Obra Contratada y aportar el equipo necesario para las instalaciones previstas.

Las instalaciones y obras auxiliares se ubicarán en lugares donde no interfieran la ejecución de las obras principales.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los trabajos correspondientes deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando ésta facultado para obligar esa retirada cuando a su juicio las circunstancias de la obra lo requieran.

Al resultado obtenido se aumentará el porcentaje correspondiente para obtener la valoración por contrata que multiplicada por el coeficiente de adjudicación, proporcionará la relación valorada mensual.

Tomando como base la relación valorada, se extenderá el certificado mensual.

Se seguirá fielmente lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares y subsidiariamente en las Cláusulas 45, 46 y 47 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### 4.4.13. OBRAS DEFECTUOSAS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará durante el curso, de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobado la existencia real de aquellos vicios o defectos; caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra son defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del Contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

#### **4.4.14. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, las cunetas y demás desagües se mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista, a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos en evitación de los daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones suplementarias necesarias.

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

#### **4.4.15. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si fuese imprescindible realizar trabajos que se apartasen del espíritu general del contrato, estos serán realizados por Administración, según parte firmado por ambas partes al final de la tarea y en el que se recojan la mano de obra, maquinaria y materiales empleados. Los precios de estos medios serán en cualquier caso los que se fijan en el Anejo correspondiente de la Memoria más el % de paso de Ejecución Material a Ejecución por Contrata y ofertado todo ello por la baja del Contrato.

Queda claro pues, que dichos precios unitarios son contratados para la elaboración de los partes por Administración y los precios contradictorios.

#### **4.4.16. MEDICIONES, VALORACIONES Y CERTIFICACIONES**

Las mediciones se realizarán mensualmente por la Dirección, teniendo en cuenta las prescripciones de este Pliego.

Cuando parte de las obras han de quedar definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección con suficiente antelación, con el fin de tomar los datos y confeccionar los planos que la definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

Tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y a los precios contratados, se redactará mensualmente la relación valorada.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

El Director redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contando a partir de la fecha de recepción definitiva, dando vista de la misma al Contratista.

Los reparos que este estime oportunos formular a la liquidación definitiva deberán dirigirse por escrito a la Administración por conducto del Director, quien los elevará a aquella con su informe. Si pasado el plazo de treinta días el Contratista no ha contestado por escrito con su aceptación o reparos, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de ésta por la Administración, será notificada al Contratista.

Una vez aprobada la liquidación definitiva, el Director expedirá certificación de la misma si el saldo es favorable al Contratista.

Si fuera favorable a la Administración, esta requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido y en tanto aquel no lo hiciera así, no podrá procederse a la devolución de fianza, o certificación de saldo de liquidación en su caso, el contratista deberá acreditar la liquidación de deudas correspondientes a las obras (personal, suministros, propietarios, etc).

En caso de existir discrepancia sobre la cuantía de las deudas, el Director Técnico de las Obras resolverá sobre este aspecto, con carácter definitivo a efectos de la liquidación de las obras, sin perjuicio de las acciones que las partes acreedora y deudora, puedan ejercer entre ellas y cuyo resultado quedará a sus expensas.

### 4.4.17. PRECIOS CONTRADICTORIOS

El Contratista no tendrá derecho a la fijación de precios contradictorios por aumento o disminución, impuesto por la obra, de las cantidades de cada unidad de obra fijadas en el presupuesto, cualquiera que sea su cuantía, toda vez que se aplicarán los precios ofertados que arrojan el coeficiente de adjudicación que corresponde.

Si fuera precisa la ejecución de nuevas unidades, la Dirección de las Obras ofrecerá su ejecución al Contratista fijando el precio de acuerdo con las bases ofertadas y los rendimientos estimados para la operación. En caso de no aceptación del ofrecimiento la Dirección podrá encargar dichas unidades a otra empresa, sin que quede recurso por parte del Contratista en base a su derecho sobre la obra. En otro caso, el precio se fijará en el acta correspondiente y pasará a integrar los cuadros de precios integrados en el Contrato.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ella, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### **4.4.18. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción provisional de las mismas. Dicha recepción se llevará a cabo una vez finalizada por completo la obra.

Con quince días naturales de antelación, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra la fecha prevista para la finalización de la misma y si la Dirección es conforme fijará la fecha para la Recepción Provisional. El acto de recepción se hará de acuerdo con la normativa vigente.

La Recepción Provisional indicará la fecha cierta de finalización de Obra y por tanto respecto de esta se estudiarán los posibles incumplimientos del plazo.

Con posterioridad a la recepción provisional se procederá a la liquidación provisional de la obra, y una vez hecha su medición general.

### **4.4.19. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía a contar desde la recepción provisional de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiesen quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra viese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias a ella pudiera afectarle.

### 4.4.20. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DEFINITIVA

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción definitiva y la liquidación de las obras.

La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

### 4.4.21. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Ingeniero Director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aun cuando esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas de los Pliegos. En aquellos casos en que no se detallan en estos las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de la obra, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Pamplona - Julio - 2010

Fdo.: Roberto Juárez Garín.

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

### DOCUMENTO Nº 5:PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 5

5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	6
5.1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO	6
5.1.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO	6
5.1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	6
5.1.4. CONTRADICCIONES Y OMISIONES	7
5.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	7
5.3. EXIGENCIAS FOTOMÉTRICAS	9
5.3.1. FACTOR DE DEGRADACIÓN	9
5.3.2. NIVEL DE UNIFORMIDAD DE LUMINANCIA E ILUMINANCIA	9
CARRETERA	9
CALLES DE ENTRADA Y SALIDA	10
PLAZA	10
CALLE MAYOR Y RESTANTES	11
5.4. EXIGENCIAS ELÉCTRICAS	12
5.5. MATERIALES	12
5.5.1. MATERIALES EN GENERAL	12
5.5.2. YACIMIENTOS Y CANTERAS	12
5.5.3. HORMIGONES	13
NORMATIVA	13
CARACTERÍSTICAS	13
ANÁLISIS Y ENSAYOS	13
5.5.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN	14
EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE	15
VENTILACIÓN	15
5.5.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	16
APARAMENTA A.T.	16
TRANSFORMADORES	18
EQUIPOS DE MEDIDA	18
ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS	19
ALUMBRADO	20
PUESTAS A TIERRA	20
5.5.6. LUMINARIA PARA ALUMBRADO PÚBLICO	21
DESCRIPCIÓN GENERAL	21
EQUIPOS DE ENCENDIDO	21
Mediciones y abonos	22
5.5.7. COLUMNAS Y BRAZOS	22
5.5.8. LÁMPARAS	22
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	22
Medición y abono	23
5.5.9. CONDUCTORES PARA DISTRIBUCION EN B.T.	23
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	23
Conductores	23

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Aislamiento	24
Relleno	25
Cubierta	25
Mediciones y abono	26
5.5.10. CAJA DE DERIVACIÓN	26
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	26
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	27
Cajas	27
Bornas	27
Mediciones y abono	27
5.5.11. CENTRO DE MANDO	28
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	28
Armarios	29
Material eléctrico	31
Cimentación	31
Mediciones y abono	31
5.5.12. TOMA DE TIERRA	32
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	32
Picas	32
Hilo de cobre desnudo	32
Accesorios	32
Mediciones y abono	33
5.5.13. ZANJAS Y CANALIZACIONES	33
CANALIZACIONES	33
CANALIZACIONES EN CRUCE DE VIALES (CARRETERA)	34
Mediciones y abono	34
5.5.14. TUBERIAS	34
TUBERÍA DE CONEXIÓN ENTRE ARQUETA Y CAJA DE	
PROTECCIÓN EN COLUMNA	35
TUBERÍA PARA PICAS DE PUESTA A TIERRA	36
Mediciones y abono	36
5.5.15. ARQUETAS	36
CONDICIONES DE LOS MATERIALES	36
Mediciones y abono	36
5.5.16. IMPREVISTOS	37
Mediciones y abono	37
5.5.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS	37
5.6. MAQUINARIA	37
5.7. EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS	38
5.7.1. CONDICIONES GENERALES	38
5.7.2. EXCAVACIONES	39
EJECUCIÓN	39

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

MEDICIÓN Y ABONO	39
5.7.3. OBRAS DE HORMIGÓN	39
Ejecución de las obras	39
Medición y abono	43
5.7.4. ENCOFRADOS	43
Medición y abono	45
5.7.5. INSTALACIONES	45
Medición y abono	46
5.7.6. UNIDADES NO ESPECIFICADAS	46
5.8. DISPOSICIONES GENERALES	47
5.8.1. SERVICIOS AFECTADOS	47
5.8.2. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	47
5.9. PLAZO DE GARANTIA	47

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

### **5.1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO**

En este Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras de " Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca".

Este presente Pliego prevalecerá sobre todos los demás documentos del Proyecto, incluso sobre el Pliego de Condiciones Técnicas Generales caso de producirse discrepancias entre ellos.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en los Pliegos se regulará por la Normativa especificada en el apartado "Disposiciones de Aplicación" de este Pliego y del Pliego de Prescripciones Técnicas generales.

### **5.1.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO**

La obra comprende las actuaciones de Centro de Transformación, Centro de Mando, líneas de baja tensión y colocación de luminarias en Lorca (Navarra).

Se instalará un Centro de Transformación tipo caseta prefabricada, del que partirá una línea de baja tensión subterránea hasta el Centro de Mando.

El Centro de Mando será de hormigón con puerta de acero. De éste saldrán 3 líneas aéreas hacia las diferentes zonas del pueblo, que repartirán la energía a las luminarias dispuestas a lo largo de éste.

Las luminarias se encontrarán tanto en disposición mural como sobre poste. En caso de que la luminaria se encuentre en la pared, la línea que llegará será aérea, mientras que en caso de poste será subterránea, canalizada bajo la debida zanja.

### **5.1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Los documentos que definen las obras descritas en este Proyecto son, enumerados por orden de prioridad decreciente:

- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales
- Planos
- Mediciones

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en los Pliegos se regulará por la normativa especificada en el apartado "Disposiciones de Aplicación" de este Pliego y del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Estos documentos se pueden completar con:

-Planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto, que hayan sido debidamente aprobados para construcción y firmados por el Ingeniero Director de las Obras.

-Ordenes escritas por el Ingeniero en el correspondiente Libro de Ordenes existentes en la obra.

### 5.1.4. CONTRADICCIONES Y OMISIONES

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los planos y los Pliegos de Condiciones prevalecerá lo prescrito en estos últimos, o en su caso, lo que dicte la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo la intención expuestos en los Planos y los Pliegos o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

### 5.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

Además de las disposiciones contenidas en estas Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación, en todo lo no especificado en ellas, las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Orden Circular 9.1./1964 del Ministerio de Obras Públicas sobre alumbrado de carreteras.
- Normas MV y recomendaciones sobre Alumbrado Urbano de 1.965 del Ministerio de la Vivienda.
- Orden Circular 248/74 C. y E. Disminución del consumo de Energía en las instalaciones de Alumbrado.
- Normas EHE del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas U.N.E.
- Normas M.V.
- Normas N.T.E.
- Normas sobre Alumbrado del Excmo. Gobierno de Navarra.
- Normas de la Compañía Suministradora de Energía.
- Real Decreto 1890/2007 Reglamento de eficiencia Energética para instalaciones de alumbrado exterior.
- Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas, aprobado por Real Orden de 13 de Marzo de 1.903 con las debidas modificaciones posteriores.
- Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo de 21 de Noviembre de 1.931 y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, subsidios y todas aquellas de carácter social vigentes.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legalización vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

### **5.3. EXIGENCIAS FOTOMÉTRICAS**

#### **5.3.1. FACTOR DE DEGRADACIÓN**

El factor de degradación de la lámpara, teniendo en cuenta que se trata de una instalación de alumbrado exterior en condiciones normales, será de 0,57.

#### **5.3.2. NIVEL DE UNIFORMIDAD DE LUMINANCIA E ILUMINANCIA**

Se detallan seguidamente los resultados lumínicos y luminancia de las distintas zonas, de acuerdo con las secciones tipo, condiciones de implantación, etc.

#### **CARRETERA:**

Se trata de una vía de clase B2-ME5 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 7 metros y 2 carriles, uno por cada sentido. Tenemos los siguientes datos:

	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.2	0.36	0,7	8	0,6
Valores de consigna clase B2-ME5:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.4

Siendo Lm la luminancia media de la vía, UO la uniformidad global, UI la uniformidad longitudinal, TI el incremento umbral (deslumbramiento) y SR la relación del entorno (iluminación de los alrededores).

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

Luminaria LAMP ECO 150 W

Columna LAMP ECO 8 m.

Interdistancia 25 m

### **CALLES DE ENTRADA Y SALIDA:**

Se trata de una vía de clase D3-CE5 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 6 metros y 2 carriles, uno por cada sentido. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29,8	0.6
Valores de consigna clase D3-CE5:	$\geq 7,5$	$\geq 0.4$

Siendo la luminancia media de la vía y U0 la uniformidad.

### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

1- Luminaria LAMP ECO 150 W

Columna LAMP ECO 8 m.

Interdistancia 20 m

### **PLAZA:**

Se trata de una vía de clase E1-S4 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 18,51 metros y longitud de 44,34 metros. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	Emin[lx]
Valores reales según cálculo:	21	11 (porque $E_m > 15 \text{ lx}$ )
Valores de consigna clase E1-S4:	$\geq 5$	$\geq 1$

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W

Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Anclaje pared Philips ZRP 554.

Altura 5 m

### **CALLE MAYOR Y RESTANTES:**

Se trata de una vía de clase E1-S4 atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, con una anchura de 4 metros. Tenemos los siguientes datos:

	Em [lx]	Emin[lx]
Valores reales según cálculo:	31	8
Valores de consigna clase E1-S4:	$\geq 5$	$\geq 1$

### - LUMINARIAS Y DISPOSICIÓN:

1- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W

Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Columna Philips

Altura 4,5 m

2- Luminaria Philips Metronomis Bourdeaux 150 W

Brazo Philips ZRP 559 0,688 m– Anclaje pared Philips ZRP 554.

Altura 5 m

Interdistancia 20 m

#### **5.4. EXIGENCIAS ELÉCTRICAS**

Toda la instalación eléctrica que comprende el Proyecto se ajustará a lo prescrito en los vigentes Reglamentos sobre instalaciones eléctricas, debiendo así mismo cumplir lo prescrito sobre aislamientos, según las normas de la Comisión Electrotécnica Española.

Igualmente se ajustará a las normas generales de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

#### **5.5. MATERIALES**

##### **5.5.1. MATERIALES EN GENERAL**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y merecer la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales, que a su juicio no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

##### **5.5.2. YACIMIENTOS Y CANTERAS**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista que, por su cuenta y riesgo realice calicatas suficientemente profunda y le entregue la muestra de material necesarias para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por el Ingeniero Encargado

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requerida, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en la Obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

### 5.5.3. HORMIGONES

#### **NORMATIVA**

Será de aplicación la norma siguiente:

Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o Armado (EHE)

#### **CARACTERÍSTICAS**

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia restantes que especifique aquella de acuerdo con el presente Pliego.

El hormigón será del tipo HM-15 N/ mm<sup>2</sup> para cimentaciones como mínimo.

#### **ANÁLISIS Y ENSAYOS**

El control de calidad del hormigón y de sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en la Instrucción EHE.

La resistencia característica del hormigón a compresión se controlará mediante ensayos de control a nivel normal.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en la Instrucción EHE.

El contratista suministrará sin cargo a la Dirección de Obra o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

La calidad de los aceros para el hormigón se controlará mediante ensayos a nivel normal de acuerdo con la norma EHE.

El control de ejecución de las obras de hormigón se ajustará a lo previsto en la Instrucción EHE.

### 5.5.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El edificio prefabricado de hormigón se ajustará íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- El suelo estará previsto para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- La puerta de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirá íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, será incombustible, suficientemente rígida y abrirá hacia fuera.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

### **EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE**

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir.

En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

### **VENTILACIÓN**

El local estará provisto de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

La ventilación será natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

### **5.5.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **APARAMENTA A.T.**

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF<sub>6</sub> confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF<sub>6</sub> resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF<sub>6</sub> y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

### Un ≤ 20 kV

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre fases: 50 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
  - A tierra y entre fases: 125 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

20 kV < U<sub>n</sub> ≤ 30 kV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre fases: 70 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
  - A tierra y entre fases: 170 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

### **TRANSFORMADORES**

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire.

### **EQUIPOS DE MEDIDA.**

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm<sup>2</sup> de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm<sup>2</sup> para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevará directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

### **ACOMETIDAS SUBTERRÁNEAS**

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 16 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

## **ALUMBRADO**

Las luminarias estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de la puerta de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

## **PUESTAS A TIERRA**

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra:

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm<sup>2</sup>.
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm<sup>2</sup>. La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

### 5.5.6. LUMINARIA PARA ALUMBRADO PÚBLICO

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Se han adoptado luminarias exteriores con lámpara V.S.A.P. de 150 W. en colocación mural o en columna.

La luminaria llevará el equipo de encendido incorporado en alojamiento diseñado el efecto.

La luminaria y el equipo de encendido serán del mismo fabricante. Así mismo, el cableado y la instalación del equipo serán realizados por el fabricante para asegurar la calidad adecuada.

#### **EQUIPOS DE ENCENDIDO**

Deberá ser de alto factor y capaz de satisfacer las exigencias eléctricas de la lámpara.

Los devanados internos se realizarán con hilo de cobre de la sección adecuada, y tendrán como mínimo la clasificación "H", grado 2 según VDE-0550, pudiendo soportar temperaturas de trabajo de hasta 180° C en los devanados, de conformidad con el método de ensayo normalizada en la norma CEI n° 262.

El núcleo será de chapa de acero al silicio, chapa magnética de calidad mínima MM-2,6 o MA-1,7, según norma DIN-46400 de 0,5 mm. y debidamente troqueladas con utillajes de precisión que al producir cortes sin rebabas disminuyen las pérdidas de potencia en el núcleo.

La reactancia, alimentada a tensión y frecuencia nominales, suministrará a la lámpara las características siguientes:

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

<u>POTENCIA</u>	<u>TENSIÓN DE ARCO</u>	<u>CORRIENTE DE RÉGIMEN</u> <u>B.F.</u>
50 W.	90 V.	0,76 A.
70 W.	90 V.	1,00 A.
100 W.	100 V.	1,20 A.
150 W.	100 V.	1,80 A.
250 W.	100 V.	3,00 A.
400 W.	100 V.	4,40 A.
1.000 W.	110 V.	10,30 A.

### Mediciones y abono

Se medirán y abonarán por unidades completas realmente colocadas e instaladas.

### 5.5.7. COLUMNAS Y BRAZOS

Para la zona de la carretera se instalará columnas troncocónicas de 8 m.

Para las zonas del casco urbano se establecen columnas de acero galvanizado de 4,5 m. de altura, de forma troncocónica. Los brazos serán del mismo material y de 70 cm. de longitud.

### 5.5.8. LÁMPARAS

Se emplearán lámparas de vapor de sodio de alta presión en potencias de 150 W.

### CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Serán preceptivamente del tipo de vapor de sodio de alta presión y cumplirán las siguientes características:

Tensión de servicio : 220 V.

Depreciación máxima a las 15.000 horas : 25%

Mortalidad máxima a la 15.000 horas : 50%

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

La construcción general de la lámpara será muy esmerada, reuniendo los materiales empleados en la fabricación de la misma aquellas características que aseguren la duración y rendimiento indicados.

### **Medición y abono**

Se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas.

### **5.5.9. CONDUCTORES PARA DISTRIBUCION EN B.T.**

Corresponde a esta unidad de obra el suministro, tendido de los cables eléctricos a través de las canalizaciones correspondientes o grapeado en fachada, según el caso, y embornado y derivación de los mismos.

Todos los cables deberán ser cuidadosamente examinados antes de introducirlos en las canalizaciones para comprobar si presentan algún defecto visible, en cuyo caso se desechará la parte afectada. Igualmente se rechazarán los cables que presenten señales de haber sido usados con anterioridad.

El tendido se hará introduciendo el conductor en la canalización, aflojando en el lado de la bobina y tirando desde el otro extremo con un fiador. Se evitará la formación de nudos o retorcidos y así mismo se dispondrán paralelos, evitando que se entrecrucen.

Se cuidará de no dañar la cubierta a su entrada en la canalización, por roce de los bordes de la boca del tubo y nunca se someterá a los cables a curvaturas de radio inferior a seis veces el diámetro exterior del cable.

En caso de ir grapeados, se colocará como mínimo una grapa cada 30 cm. y se seguirá únicamente alineaciones verticales y horizontales.

La tensión nominal de los cables  $U_0/U$  será 0,6/1 KV.

En cada circuito se tenderán los cables de la composición y sección especificados en los planos.

### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

#### **Conductores**

En caso de ir grapeados, se colocará como mínimo una grapa cada 30 cm. y se seguirá únicamente alineaciones verticales y horizontales.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

La tensión nominal de los cables  $U_0/U$  será 0,6/1 KV. En cada circuito se tenderán los cables de la composición y sección especificados en los planos.

Los cables de alimentación a los puntos de luz que van por el interior del báculo o columna, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del mismo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Los conductores serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas según norma UNE 20.003, con formación de alambres correspondientes a la clase 2, según especificaciones de la norma UNE 21.022 y cumplirán las condiciones siguientes:

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Número mínimo alambres	Diámetro alambres mm <sup>2</sup>	Resistencia máxima a 20°C (W/Km)
4	7	0,85	4,700
6	7	1,04	3,1100
10	7	1,35	1,8400

Los cables multipolares estarán constituidos por cuatro conductores iguales.

Sección nominal de los conductores activos (mm <sup>2</sup> )	Sección nominal del conductor neutro (mm <sup>2</sup> )
4	4
6	6
10	10

Los conductores serán unipolares en instalación enterrada y tipo trenzado en instalación aérea.

### Aislamiento

El aislamiento de los cables será una mezcla a base del polímero sintético "Polietileno reticulado" y cumplirá las siguientes características mecánicas:

Características iniciales:

- Resistencia mínima a la rotura: 12,5 N/mm<sup>2</sup>.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

- Alargamiento mínimo a la rotura: 200%
- Alargamiento permanente máximo: 25%

Características después de envejecimiento en estufa de aire caliente a una presión atmosférica, durante 168 h. y a una temperatura de 135° C.:

- Resistencia a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 70%.
- Alargamiento a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 70%

Características después de envejecimiento en bomba de aire a 5,6 Kg/cm<sup>2</sup>., durante 40 h. y a una temperatura de 127° C.:

- Resistencia a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 70%.
- Alargamiento a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 70%

### **Relleno**

Ocupará el espacio comprendido ente las almas aisladas y la cubierta con objeto de dar forma cilíndrica al cable.

Estará constituido por una mezcla de goma fácilmente separable de las almas al efectuar los empalmes y terminales.

### **Cubierta**

La cubierta protectora estará constituida por P.V.C. o mezclas de neopreno elaboradas a base de policloropreno y cumplirá las siguientes mecánicas.

Características iniciales:

- Resistencia mínima a la rotura: 1,27 Kg.m/m<sup>2</sup>.
- Alargamiento mínimo a la rotura: 300%

Características después de envejecimiento en estufa de aire caliente a una presión atmosférica, durante 168 h. y a una temperatura de 70° C.:

- Resistencia a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 85%.
- Alargamiento a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 85%

Características después de envejecimiento en bomba de oxígeno a la presión de 21 Kg/cm<sup>2</sup>., durante 96 h. y a una temperatura de 70° C.:

- Resistencia a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 85%.
- Alargamiento a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 85%

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Características después de inmersión en aceite caliente, durante 96 h. y a una temperatura de 120° C.:

- Resistencia a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 75%.
- Alargamiento a la rotura, porcentaje mínimo del valor inicial: 75%

\* Todos los conductores serán de los denominados 1ª Clase.

Los conductores colocados en la obra serán los siguientes:

- RV 1X50 mm<sup>2</sup> Al 0,6/1 kV, unipolar de Aluminio con aislamiento de XLPE,
- RZ 4x4 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RZ 4x6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RZ 4x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RZ 2x4 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RZ 2x6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RZ 2x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, trenzado con aislamiento de XLPE.
- RV 1X6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, unipolar con aislamiento de XLPE.
- Conductor desnudo de Cu para conductor de tierra de 35 mm<sup>2</sup>.

### **Mediciones y abono**

Se medirán y abonarán por metros lineales de cada sección realmente colocados y embornados.

### **5.5.10. CAJA DE DERIVACIÓN**

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Corresponde a esta unidad de obra el suministro de los materiales y la realización de las derivaciones de la línea principal a cada punto de luz, así como la fijación de la correspondiente caja de derivación, cuando vaya sobre fachada.

Las derivaciones se efectuarán siempre en la caja de derivación mediante bornas.

La elección de las fases se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga.

Asimismo los empalmes de líneas de igual o distinta sección se efectuarán siempre en la caja de derivación.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Los empalmes y derivaciones se realizarán con mayor cuidado a fin de que tanto mecánica como eléctricamente respondan a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea.

Al preparar las diferentes venas se dejará el aislante preciso en cada caso y la parte de conductor sin él estará limpia, careciendo de toda materia que impida un buen contacto.

El aislante del cable no debe quedar nunca expuesto al ambiente exterior por más tiempo que el preciso para realizar el trabajo. Los extremos de los cables almacenados deberán encintarse para evitar la entrada de humedad.

En caso de que al comenzar el trabajo se observara que la extremidad del cable a derivar o empalmar no está debidamente protegido o tiene trazas de humedad o deterioros producidos por herramientas, deberá eliminarse un trozo de diez centímetros (10 cm.).

### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

#### **Cajas**

Estarán construidas en material plástico reforzado susceptible de trabajarse a la lima, no teniendo grietas ni faltas de ninguna clase.

Deberán resistir, sin romperse, un esfuerzo de tracción de 6 Kg/mm<sup>2</sup>. y de compresión de 30 Kg/mm<sup>2</sup>.

Serán estancas según DIN 40.050 y llevarán montados en su interior bornas de derivación.

La tapa será practicable mediante asa del mismo material, formando con ella una sola pieza y estarán preparadas para poder ser precintadas inmovilizando el tornillo de cierre. Para modelos de grandes dimensiones no se requerirá asa.

#### **Bornas**

Serán de primera calidad y dimensiones adecuadas a la sección del conductor principal.

#### **Mediciones y abono**

Se medirán y abonarán por unidades completas realmente colocadas.

### **5.5.11. CENTRO DE MANDO**

Corresponde a esta unidad de obra el suministro, anclaje e instalación de todos los elementos en el centro de mano, así como el armario en donde se alojarán y su correspondiente cimentación y anclaje.

Estará compuesto por los siguientes elementos:

- Caja General de Protección
- Conjunto de fusibles, magnetotérmicos y diferenciales de protección en cada una de sus partes.
- Iluminación interior del cuadro.
- Contactor reductor de flujo.
- Contactor de encendido general.
- Interruptor general.
- Contactor de horas encendido general.
- Contactor de horas reductor de flujo.
- Contador de energía activa y reactiva.
- Conjunto de magnetotérmicos para cada salida del cuadro.
- Termostato ambiente y resistencia de caldeo.
- Unidad astronómica electrónica programable.
- Relés auxiliares.
- Conmutador de 2 posiciones para mando manual, y automático.
- Conmutador unidad electrónica programable.
- Conmutador resistencia de caldeo.
- Conmutador alumbrado del cuadro.
- Reglas de conexión.
- Puesta a tierra.

### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

## Armarios

### a) Descripción general

El módulo estará compuesto por una sola pieza o cuerpo de hormigón que incluye tanto la parte superior o exterior del armario como la parte a empotrar que sirve al tiempo de elemento de anclaje y de arqueta de cables.

La parte exterior o cuerpo tendrá forma básicamente paralelepípedica, con sus caras cerradas excepto la delantera.

El techo de la caja tendrá una prolongación o bisera al frente con una acanaladura en su cara inferior con el cual se evita el goteo directo ya sea de la lluvia o del agua que rebose del techo sobre el ala superior de la puerta. El techo tendrá inclinación hacia atrás con objeto de dirigir el vertido de aguas hacia la cara posterior del armario.

El frente quedará cerrado por una única puerta de chapa galvanizada pintada articulada en dos pivotes (superior e inferior) embebidos en el mismo.

En el fondo del cubículo se dispondrá de 8 tuercas de M-8 para el anclaje de la bandeja o perfiles de montaje del equipo eléctrico.

Toda la armadura se encontrará unida a una tuerca de M-8 para el anclaje de la bandeja o perfiles de montaje de equipo eléctrico.

Toda la armadura se encontrará unida a una tuerca de M-8 para su puesta a tierra.

En los laterales habrá 4 tuercas M-12 que servirán para la elevación y sujeción en el transporte, para este fin se acompañarán con cada equipo 3 pletinas.

La parte inferior del cuerpo que hace las funciones de arqueta tendrá en la base 4 acanaladuras (una en cada cara) destinadas a dar acceso a los cables hasta el interior del equipo.

Justo encima de la parte anterior tendrá unos agujeros (con una rejilla para obstaculizar el paso de insectos) que servirán para la entrada del aire de refrigeración.

La salida de este aire se hará a través del laberinto que forma la puerta con el cuerpo.

### b) Puertas

El sistema elegido, dispondrá de un marco en el mismo cuerpo de hormigón sobre el cual se articulará en dos pivotes una puerta de una sola hoja.

El cierre se realizará con la cerradura de intemperie, para este tipo de equipos exteriores, obteniéndose un doble punto de fijación del cierre mediante robustas varillas.

La puerta, serán de chapa galvanizada y llevará un tirante que lo fija en posición abierto evitando de esta forma los golpes que ocasiona el viento.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### c) Cerradura intemperie

El sistema de cierre para armario será objeto de un cuidadoso estudio ya que se exigen tres condiciones fundamentales:

- Seguridad mecánica de cierre para evitar aperturas intempestivas de la puerta.
- Inviolabilidad de la cerradura.
- Seguridad de funcionamiento.

La primera de las condiciones se cumplirá por el empleo de un robusto juego de varillas guidas que realizarán el cierre en dos puntos, en la parte superior e inferior de la puerta, con lo que ésta mantiene su posición de "cerrado" sin deformaciones.

Para cumplir las dos siguientes condiciones que afectan a la construcción de la cerradura misma, se dispondrá de una cerradura especial para su uso a la intemperie.

La llave irá dotada de un pitón de enclavamiento que se corresponderá con un vaciado en el casquillo de la cerradura de modo que la llave no pueda introducirse más que cuando haya una total coincidencia de la posición del pitón y el vaciado.

Con este sistema combinado se podrá individualizar la cerradura, de modo que, con una única llave el personal que por su trabajo deba tener acceso a los centros, pueda entrar en cualquiera de ellos. Por el contrario no podrá acceder a otros centros ajenos a su competencia, ni los operarios de éstos podrán hacerlo a los suyos.

### d) Características Técnicas

Las características eléctricas definidas en cada caso por el equipo instalado en su interior.

Otras características comunes serán las siguientes:

- Peso aproximado..... 625 Kg.
- Superficie ocupada..... 0,51 m<sup>2</sup>
- Volumen exterior..... 0,79 m<sup>3</sup>.
- Volumen de excavación..... 0,087 m<sup>3</sup>.

### e) Dimensiones generales exteriores

La dimensión total del equipo será de 1.540 mm de altura, que una vez instalado se reducirá a una altura vista de 1.371 mm aproximadamente.

Las dimensiones en planta serán 1.300 mm de ancho por 395 mm de fondo.

### f) Espacio útil interior

Dejando reservado el espacio de la arqueta exclusivamente para acceso y paso de cables, el espacio interior utilizable será el siguiente:

altura= 984 mm, ancho= 1.184 mm y fondo= 315 mm.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### g) Acceso a cables

El acceso de los cables desde el exterior estará previsto a través de 4 acanaladuras una al lado de la puerta enterrada. Ello permitirá realizar la entrada y salida de cables en la dirección más conveniente en cada caso.

### h) Ventilación

La toma de aire frío se realizará por unos agujeros practicados en la parte inferior posterior y la salida por el laberinto que forma la puerta con el cubículo en la parte frontal

### i) Acabado exterior

El hormigón se suministrará pintado en color hueso como color normalizado, pudiendo sustituirse por otros colores de la gama existente de pinturas para exteriores.

En cuanto a la terminación propia del hormigón la fabricación normal será lisa.

## **Material eléctrico**

Todo el material y mecanismos eléctricos constituidos de los centros de mando serán de primera calidad y adecuados a la función que desarrollen.

El adjudicatario, antes de iniciar la instalación, someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los elementos, con presentación de catálogos y prototipos.

## **Cimentación**

La cimentación del armario centro de mando será de hormigón H-3 y capaz de garantizar la estabilidad del mismo.

Se preverá en la misma las canalizaciones y pernos de anclaje necesarios así como pequeña arqueta para hincar la pica de toma de tierra.

## **Mediciones y abono**

Se medirán y abonarán por unidades completas realmente colocadas e instaladas incluida su cimentación.

### **5.5.12. TOMA DE TIERRA**

Corresponde a esta unidad de obra el suministro de los materiales y la realización de puesta a tierra de cada uno de los aparatos de la instalación, de acuerdo con lo especificado en el Reglamento.

La toma de tierra se hará, siempre que sea posible, individualmente mediante pica hincada en la arqueta correspondiente. En el caso de que exista una imposibilidad de hincar la pica en la arqueta correspondiente al punto de luz, se establecerá un circuito de tierra hasta la pica más próxima.

En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a veinte Ohmios ( $20\Omega$ ).

El hincado de las picas se efectuará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos, eléctricos o maza de un peso igual o inferior a dos Kilogramos (2 Kg.) a fin de asegurar que la pica no se doble.

## **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

### **Picas**

Serán de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro aleada molecularmente al núcleo. La unión entre ambas será tal que si se pasa una herramienta cortante no existirá separación alguna del cobre y del acero en la viruta resultante.

La longitud de las picas será de 2 m.

### **Hilo de cobre desnudo**

Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de sección 35 mm<sup>2</sup>.

### **Accesorios**

Las grapas y terminales de conexión serán de latón estañado y permitirán un buen contacto.



### **Mediciones y abono**

Las tomas de tierra se medirán y abonarán por unidades completas realmente colocadas (pica, hilo de cobre desnudo y accesorios).

Cuando sea necesario colocar una línea de tierra se medirá y abonará por los metros lineales realmente colocados.

### **5.5.13. ZANJAS Y CANALIZACIONES**

Corresponde a esta unidad de obra la apertura de zanjas, colocación de los tubos, relleno y compactación de la zanja y reposición de pavimento si lo hubiera.

### **CANALIZACIONES**

#### 1- LÍNEA CT-CM:

Las dimensiones de la zanja serán:

- Profundidad mínima: 0,8 m.
- Anchura de zanja: 0,40 m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente:

- 36 cm. de arena
- 44 cm. de relleno de zahorra natural compactada al menos al 98% PN
- Capa plástica de aviso, colocada a 51 cm. de lecho.

#### 2- LÍNEAS ALUMBRADO:

Las dimensiones de la zanja serán:

- Profundidad mínima: 0,8 m.
- Anchura de zanja: 0,40 m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente:

- 31 cm. de arena
- 49 cm. de relleno de zahorra natural compactada al menos al 98% PN

- Capa plástica de aviso, colocada a 46 cm. de lecho.

### **CANALIZACIONES EN CRUCE DE VIALES (CARRETERA)**

Las dimensiones de la zanja serán:

- Profundidad mínima: 1 m.
- Anchura de zanja: 0,40 m.

El relleno se efectuará con las siguientes capas en sentido ascendente:

- 10 cm. de arena
- 30 cm. De relleno de hormigón HM-15 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica.
- 60 cm. de relleno de zahorra natural compactada al menos al 98% PN
- Capa plástica de aviso, colocada a 46 cm. de lecho.

En los planos se especifican todas las tipologías de sección de zanjas.

### **Mediciones y abono**

Se medirán y abonarán por metros lineales de canalización colocada.

### **5.5.14. TUBERIAS**

Corresponde a esta unidad de obra el suministro y colocación de tubo de polietileno alta densidad sobre lecho de zanja a fin de que pueda albergar posteriormente las redes de alumbrado.

La conexión de tubos entre sí será mediante unión encolada con sistema de abocardado por machihembrado.

El tubo será corrugado de polietileno alta densidad de primera calidad con Ø 160 mm. de espesor mínimo 2.2. mm para la conexión entre el Centro de Transformación y el Centro de Mando, y Ø 110 mm. de espesor mínimo 2,2 mm. para las conexiones generales entre arquetas de acometida a columna y derivaciones.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Las características de dicho tubo serán:

\* Propiedades Generales:

Densidad Nominal ..... 0,959 g/cm<sup>3</sup>.

Número de viscosidad ..... 3,4 dl/g.

Índice de fluidez MFI 190/5 ..... 0,3 g/10 min

\* Propiedades Mecánicas:

- Tracción:

Esfuerzo en el límite convencional de elasticidad ..... 24 N/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento en el límite convencional de elasticidad ..... 16%

Resistencia a la tracción ..... 35 N/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento a la rotura ..... >800%

- Flexión:

Esfuerzo a flecha determinada .... 32 N/mm<sup>2</sup>.

Módulo de plastodeformación (valor 1 min.) ..... 900 N/mm<sup>2</sup>.

- Torsión:

Rigidez en torsión ..... 260 N/mm<sup>2</sup>.

- Dureza:

Por penetración a la bola (valor 30 seg.) ..... 45 N/mm<sup>2</sup>.

Shore D ..... 63

- Impacto:

Resistencia en probeta entallada ..... Sin rotura

\* Propiedades Térmicas:

Zona de fusión de cristalitas ..... 127-131 C.

### **TUBERÍA DE CONEXIÓN ENTRE ARQUETA Y CAJA DE PROTECCIÓN EN COLUMNA**

Serán de P.V.C. corrugado con diámetro 50 mm.

De este tipo serán las conexiones de alimentación y mando al punto de luz, así como las de conexión de puesta a tierra del elemento metálico soporte del punto de luz.

## **TUBERÍA PARA PICAS DE PUESTA A TIERRA**

Tendrán la longitud de 1,5 m. Estarán hincadas en las arquetas correspondientes a punto de luz y conectarán el báculo o poste con el terreno, siendo la resistencia de paso inferior a veinte ohmios ( $20\Omega$ ).

El hincado se efectuará con golpes suaves mediante empleo de martillos neumáticos, eléctricos o una masa de peso inferior o igual a 2 Kg., a fin de asegurar que la pica no se doble.

### **Mediciones y abono**

Se medirá y abonará por metros líneas realmente colocados.

## **5.5.15. ARQUETAS**

### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

Se emplearán de forma general para cada punto de luz. Se tomará la derivación de la arqueta por medio de tubo de P.V.C. corrugado de 50 mm de diámetro.

Las dimensiones interiores serán: 40x40x85 cm para derivación de punto de luz, y 60x60x85 cm para paso bajo calzada.

Su constitución será la siguiente:

- Paredes de hormigón HM-20, con espesor de 10 cm.
- Tapa de marco de hierro fundido de 40x40 cm de lado en derivación de punto de luz y 60x60 cm en pasos bajo calzada..

### **Mediciones y abono**

Se medirá y abonará por unidades realmente construidas.

### **5.5.16. IMPREVISTOS**

Cualquier imprevisto que surja durante la ejecución de la obra se pondrá inmediatamente en conocimiento de la Dirección de Obra.

Con las directrices que emita la Dirección de Obra, el Adjudicatario tendrá la obligación de realizar las obras imprevistas.

#### **Mediciones y abono**

Las obras imprevistas, autorizadas por la Dirección de obra, se medirán por unidades realmente ejecutadas y su precio se buscará en el cuadro de precios, si es que existe como tal, o como sumando parcial de otro precio y en caso contrario se fijará un precio contradictorio.

### **5.5.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirán muestras de ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

### **5.6. MAQUINARIA**

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos, con personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto, incluyendo en su oferta la maquinaria y personal que va a disponer para la ejecución de la obra.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

## **5.7. EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **5.7.1. CONDICIONES GENERALES**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los planos del Proyecto y las instrucciones del Director de Obra quien resolverá además, las cuestiones que se plantean referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Director de Obra suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obra y será compatible con los plazos de programación.

En los artículos correspondientes del presente capítulo se especifican a título orientativo, el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales, que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello, siendo también dichos ensayos, realizados por laboratorios oficiales, a su costa.

El Director de obra y sus representantes tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

En los precios se entiende comprendido un 1% sobre la ejecución material destinado a satisfacer los gastos de ensayos y análisis. Dicho 1% será el tope máximo de coste a cargo del contratista salvo en los casos siguientes:

- a) Si como consecuencia los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazada.
- b) Si se trata de ensayos propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que han sido realizados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

### **5.7.2. EXCAVACIONES**

#### **EJECUCIÓN**

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos éstos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el proyecto.

La contrata deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, mediante los oportunos desagües o agotamientos.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director de Obra no se consideren adecuadas para cualquier tipo de empleo, se transportarán a vertedero.

#### **Medición y abono**

La excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

### **5.7.3. OBRAS DE HORMIGÓN**

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

##### **Preparado del tajo**

Antes de verter el hormigón fresco, sobre el suelo o sobre la tongada inferior, se limpiarán las superficies.

Previamente al hormigonado de un tajo de la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrá húmedos los encofrados.

#### Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE

#### Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

#### Puesta en obra de hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales; pudiéndose aumentar, además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de graduado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra, lo autorice expresamente en casos particulares.

#### Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a la velocidad constante.



## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Cuando se hormigonee por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

### Hormigonado en tiempo lluvioso, frío o caluroso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

### Hormigonado en tiempo frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonee en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (veáse instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

### Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

### Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, paja y otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de las masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Así mismo el curado podrá efectuarse por adición al hormigón de productos especiales homologados para este cometido.

### Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el Proyecto.

### Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que puede afectar a las armaduras metálicas, debiendo por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

### **Medición y abono**

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de obra se hará por kilogramos (Kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleras o que presente defectos.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en que se acusen defectos.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón en los casos que así fuese necesario el mismo.

Los hormigones se abonarán dentro de la unidad de obra correspondiente.

### **5.7.4. ENCOFRADOS**

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado, y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros para los movimientos locales y milésima de la luz para los conjuntos.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de silicona o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrados (costeros, fondos, etc), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulten en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

A título de orientación pueden utilizarse los planos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cementos portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presente un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones del curado.

### **Medición y abono**

Los encofrados se abonarán dentro de la unidad de obra correspondiente.

### **5.7.5. INSTALACIONES**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

Los conductores serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

### **Medición y abono**

El abono de los elementos constituyentes de la instalación se hará por unidades realmente instaladas.

#### **5.7.6. UNIDADES NO ESPECIFICADAS**

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ajustarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista escrupulosamente las normas especiales, que, para cada caso, señale el Director de Obra, según su inapelable juicio.

Estas unidades serán abonadas según su definición en el Cuadro de Precios o, en su caso, mediante la reducción del correspondiente precio contradictorio siguiendo las especificaciones del Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

## **5.8. DISPOSICIONES GENERALES**

### **5.8.1. SERVICIOS AFECTADOS**

Será obligatorio por parte del Contratista mantener provisionalmente y durante la ejecución de la obra y reponer al final de la misma todas las servidumbres que se encuentren afectadas durante la ejecución de las obras.

### **5.8.2. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar se han definido en el capítulo nº 5 de este Pliego.

Cuando una unidad de obra debe ser abonado en función de su peso la Dirección de obra podrá exigir al Contratista la instalación de básculas debidamente Contrastadas para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Ingeniero Director.

Todas las mediciones básicas para el abono deberán ser conformadas por el Ingeniero Director y el Representante del Contratista.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista todas las operaciones necesarias para llevarlas a cabo.

El importe de las obras ejecutadas se acreditará al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Ingeniero Director, en la forma legalmente establecida. Estas certificaciones mensuales tendrán consideración de certificaciones a cuenta de la medición y liquidación final.

## **5.9. PLAZO DE GARANTIA**

El plazo de garantía para la recepción definitiva de las obras será de un (1) año a partir de la fecha de recepción provisional. Durante el mismo, el Contratista vendrá obligado a velar por la buena conservación de las obras a la vez que subsanará aquellos defectos que fueran oportunamente reflejados en el acta de recepción provisional y cuales

## PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

quiera otros que surgiesen durante la vigencia de dicha garantía, siendo imputables a defectuosa ejecución.

Pamplona - Julio – 2010

Fdo.: Roberto Juárez Garín.





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

## PRESUPUESTOS

Roberto Juárez Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010

## ÍNDICE

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### DOCUMENTO Nº 6: PRESUPUESTOS 3

---

6.1.	PRECIOS UNITARIOS	4
6.2.	PRECIOS DESCOMPUESTOS	9
6.3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	33
6.4.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	47

# **PRESUPUESTOS**

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

# **PRESUPUESTOS**

## PRESUPUESTOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **6.1.PRECIOS UNITARIOS**

# MATERIALES VALORADOS (Pres)

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Ud	Descripción;Descripció	Precio €	
H	M01MD01CR001	CAMIÓN CUBA RIEGO 18000 L.	21,46
H	M01MD01CV001	CAMIÓN VOLQUETE 20 TN.	29,37
H	M01MD01CV003	CAMIÓN VOLQUETE 7 TN.	29,02
H	M01MD01DP001	DUMPER GRANDE	37,23
H	M01MH01FM001	FRATASADORA MECANICA (HELICOPTERO)	17,07
H	M01MH01RV001	REGLA VIBRANTE MOTORIZADA	7,34
H	M01MT01MT001	MOTONIVELADORA MEDIA	43,42
H	M01MT01PC001	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 130 CV	39,07
H	M01MT01PC005	PALA MIXTA 70 C.V.	33,15
H	M01MT01RL001	RULO AUTOPROPOPULSADO VIBRACIÓN 100TN	30,65
H	M01MT01RT002	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 65 C.V.DE POTENCIA	53,60
H	M01MT01RV003	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO	5,91
H	M01MX01CM001	COMPRESOR Y MARTILLOS 45 CV	13,71
H	M0201	Compresor y martillo 45 C.V.	13,71
H	M0204	Retroexcav.s/neumát. 65 C.V.	53,60
H	M0217	Camión volquete 7 Tn.	29,02
H	M10SA010	AHOYADORA	28,22
H	O000000002	OFICIAL 1ª	20,16
H	O000000004	PEÓN	18,15
H	O01001-AL	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18
H	O01002-AL	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16
H	O01003-AL	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47
H	O0105	PEÓN ORDINARIO	16,12
H	O01MS01EN001	ENCARGADO	24,18
H	O01MS01OP002	OFICIAL DE PRIMERA	20,98
H	O01MS01PO002	PEÓN ORDINARIO	16,12
H	O01OA070	Peón ordinario	18,15
H	OE001	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93
Ud	P008001-IR	CONTADOR ENERGIA ACTIVA	382,11
Ud	P008002-IR	CONTADOR ENERGIA REACTIVA	346,63
Ud	P008004-IR	OBRA CIVIL COLOCACION DE ARMARIO	125,82
Ud	P01005-AL	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04
MI	P011100321CU	CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2	1,95
MI	P011100321CU1	CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2	2,07
Ud	P0111013-A	PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION	85,83
MI	P0111085NE1	TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.	5,04
MI	P0111085NE2	TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.	4,04
MI	P0111P	CAPA PLASTICA DE AVISO	0,27

# MATERIALES VALORADOS (Pres)

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Ud	Descripción;Descripció	Precio €
MI P0112P	TUBERIA PLASTICA D-110MM. PVC LISO-CORRUGADO	5,29
Ud P0118-D	MANTENIMIENTO DE SERVICIOS	551,64
M3 P01AR01ZA003	ZAHORRA ARTIFICIAL CALIZA (RECHAZO) HUSO ZA-40	6,37
M3 P01AR01ZN002	ZAHORRA NATURAL Y TRANSPORTE	4,72
Ud P01CP01MT006	TAPA, MARCO HIERRO FUNDIDO REFORZADOS P/40X40CM	47,52
M3 P01HM010	HORMIGÓN HM-20/P/20/I CENTRAL	74,96
M3 P01HR01HM004	HORMIGÓN HM-20 N/MM2	73,75
M3 P01HR01HM004A	HORMIGÓN HM-25 N/MM2	56,00
M3 P01HR01HP001	HORMIGÓN HP-35 KP/CM2 RESISTENCIA A FLEXOTRACCION	79,13
Ud P01ME01EJ001	P.P. ENCOFRADO Y JUNTAS	2,07
M2 P01ME01EN001	ENCOFRADO	9,11
Ud P021100	ARMARIO HORMIGON PREFABRICADO	2.089,14
Ud P02110011	CONMUTADOR MANDO MANUAL 20A.	50,10
Ud P02110012	CAJA GENERAL PROTECCION 100 A.	214,25
Ud P02110013	PEQUEÑO MATERIAL	80,60
Ud P02110014	MAGNETOTERMICO III-16 A.	294,47
Ud P02110015	MAGNETOTERMICO III-10 A.	244,73
Ud P02110016	MAGNETOTERMICO I+N-10 A.	23,50
Ud P0211002	LAMPARA 60W-220V P/CUADRO	1,21
Ud P0211003	INTERRUPTOR II-12A.P/CUADRO	15,40
Ud P0211004	CONTACTORES:16A,9A.	38,65
Ud P0211006	CONTADOR DE HORAS ENCENDIDO	15,39
Ud P0211007	RESISTENCIA CALDEO 200W.	28,74
Ud P0211008	TERMOSTATO AMBIENTE REGULABLE	18,39
Ud P0211009	INTERRUPTOR HORARIO ASTRONOMICO	162,86
Ud P02110117	MAGNETOTÉRMICO I+N-6A	29,46
Ud P022001-2A	CONJUNTO DE CELDAS	7.906,00
Ud P03009-EU	DESMONTE DE INSTALACION	543,01
Ud P0387RY21	PORTAFUSIBLE	28,55
H P040206-C	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	16,65
Ud P040206-SOP	LUMINARIA ECO HIT-HST 150W E40 GRIS	232,40
Ud P040207-C	MEDIOS AUXILIARES	3,00
Ud P040407-CM2	REGULADOR ESTAB.FLUJO LUMINOSO 50KVA	11.607,80
MI P0411015-A	TUBO CORRUGADO PVC-D 50 MM.	1,15
Ud P046015-AC	COLUMNA DE 8 M.	548,59
Ud P046015-AC1	COLUMNA DE 4,5 M.	421,74
Ud P048473-R	LUMINARIA BOURDEAUX CDS 594	495,00
Ud P048474-R	ANCLAJE PARED ZRP 559	175,00
Ud P048475-R	BRAZO ZRP 554	352,00
M3 P0504	ARENA DE 0 A 3,5 MM, Y TRANS.	8,50
M3 P0605-D	HORMIGÓN HM-20 N/MM2	79,42

# MATERIALES VALORADOS (Pres)

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Ud	Descripción;Descripció	Precio €
Ud	P070010-AL TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05
Ud	P070011-AL TACO DE NYLON D-16	0,04
Ud	P070012-AL GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08
MI	P070015-M CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X6MM2	7,23
MI	P070015-MA CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X4MM2	4,23
MI	P070015-MG CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X10MM2	10,95
MI	P070030-AL CONDUCTOR CU DESNUDO 1X35 MM2	2,68
Ud	P0720014-A ARMARIO MODULAR B.T.P/6 SALIDAS	1.200,00
Ud	P0720018-A BANQUETA AISLANTE	53,83
Ud	P0720019-A PAR DE GUANTES	60,30
Ud	P0720021-A PLACA PRIMEROS AUXILIOS	5,13
Ud	P0720022-A PLACA PELIGRO DE MUERTE	2,40
Ud	P0720023-A ARMARIO PARA ACCESORIOS	140,49
Ud	P0720024-A PERTIGA DETECTORA DE TENSION	180,16
Ud	P072010-UA EDIFICIO PREFABRICADO PFU-4/20	8.904,00
Ud	P072060-AT TRAF0 POTENCIA 13,2-20/4-50KVA	3.261,00
M2	P0815 ENCOFRADO	9,11
Ud	P090010-AL CAJA PROTECCION PUNTO DE LUZ	12,18
Ud	P090015-AL CONECTOR CU-CU/2,5 A 60 MM2	2,28
Ud	P090017-AL PICA AC-CU 2M./D-14 MM.	8,95
Ud	P1121-D TAPA, MARCO. FUND. REF. P/80X80CM	85,15
Ud	P12347 INTERRUPTOR DIFERENCIAL III 25A	141,30
M3	P2301 Canon de vertido	0,97
Ud	P23987236086 INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 6 A	39,32
M	P27EB062 Cinta balizamiento 2 caras	0,06
Ud	P27EB091 CONO POLIETIL. REFLECT. TB-6 D=500	12,51
Ud	P27EC140 Valla obra 1,65x0,20 refl.c/soporte	114,74
Ud	P27ER050 SEÑAL TRIANG. REFLEX. L=90 CM.	74,23
MI	P27EW010 POSTE GALVANIZADO 80X40X2 MM.	7,66
Ud	P31BC010 Alq. caseta pref. aseo 1,36x1,36	63,11
Ud	P31BC100 Alq. caseta almacén 3,55x2,23	57,10
Ud	P31BC220 Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	455,78
Ud	P31BM110 BOTIQUÍN DE URGENCIAS	87,99
Ud	P31IA030 Casco seg. dieléct. c. pantalla	24,11
Ud	P31IC090 MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGOD.	21,82
Ud	P31IC095 Chaleco de trabajo poliéster-algodón	16,58
Ud	P31IC115 Parka para frío	43,52
Ud	P31IC140 PETO REFLECTANTE A/R.	28,46
Ud	P31IM030 PAR GUANTES USO GENERAL	2,00
Ud	P31SB050 Baliza luminosa intermitente	74,24
Ud	P31SS010 Brazaletes reflectante.	3,94
Ud	P31SS020 Brazal. reflectante doble ancho	7,43

# MATERIALES VALORADOS (Pres)

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Ud	Descripción;Descripció	Precio €	
Ud	P31SS030	Par de polainas reflectantes.	25,76
Ud	P31SS040	Par de manguitos reflectantes.	25,76
Ud	P31SS050	Cinturón reflectante.	19,71
Ud	P31SS060	Cinta reflectante para casco.	7,09
Ud	P31SS070	Correa super reflectante.	37,46
Ud	P31SS080	Chaleco de obras reflectante.	15,70
Ud	P31SS090	Chaleco super reflectante.	46,00
Ud	P31SV120	Placa informativa PVC 50x30	7,43
Ud	P34287956203Y	TOMA DE CORRIENTE	25,81
Ud	P487563405	INTERRUPTOR DIFERENCIAL III 63 A	189,41
MI	P72390423	PASOS AÉREOS	4,22
m	QWERRT-1	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-2X4SUP	3,20
m	QWERRT-2	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-2X6SUP	3,62
m	QWERRT-3	CONDUCTOR CU RV 0,6-/1 KV-2X10SUP	5,53



## PRESUPUESTOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **6.2.PRECIOS DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### CAPÍTULO 1 ALUMBRADO

#### SUBCAPÍTULO 1.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01.01	M2	<b>DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE HORMIGON H/20 CM. ESPESOR</b>			
		Demolición de pavimento de hormigón, incluso precorte con maquina tipo rotaflex, con un canto hasta 20 cm.			
O01MS01PO002	0,100H	PEÓN ORDINARIO	16,12	1,61	
M01MX01CM001	0,200H	COMPRESOR Y MARTILLOS 45 CV	13,71	2,74	
M01MT01RT002	0,020H	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 65 C.V.DE POTENCIA	53,60	1,07	
M01MD01CV003	0,010H	CAMIÓN VOLQUETE 7 TN.	29,02	0,29	
V01CV01VR001	0,100M3	CANON DE VERTIDO	0,97	0,10	
%U05	5,000%	COSTE INDIRECTO 5%	5,80	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

01.01.02	M2	<b>DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO</b>			
		Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico, incluso precorte, carga y transporte a vertedero.			
O0105	0,100H	PEÓN ORDINARIO	16,12	1,61	
P2301	0,100M3	Canon de vertido	0,97	0,10	
M0201	0,100H	Compresor y martillo 45 C.V.	13,71	1,37	
M0204	0,010H	Retroexcav.s/neumát. 65 C.V.	53,60	0,54	
M0217	0,020H	Camión volquete 7 Tn.	29,02	0,58	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	4,20	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

01.01.03	M3	<b>EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA</b>			
		Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.			
M01MT01RT002	0,065H	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 65 C.V.DE POTENCIA	53,60	3,48	
S01SA01SA001	0,180H	SUPLEMENTO POR AGOTAMIENTO	1,21	0,22	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,70	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

01.01.04	M3	<b>CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO</b>			
		Carga, transporte a vertedero y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación a cielo abierto, en zanja o pozo, en cualquier clase de terreno. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos, sin esponjamientos.			
M01MT01PC005	0,015H	PALA MIXTA 70 C.V.	33,15	0,50	
M01MD01CV001	0,030H	CAMIÓN VOLQUETE 20 TN.	29,37	0,88	
V01CV01VR001	1,000M3	CANON DE VERTIDO	0,97	0,97	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	2,40	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.01.05</b>	<b>M3</b>	<b>LECHO ARENA PARA TUBERÍA</b> Arena de río para lecho de tubería, puesto en obra, rasanteado en zanja.			
O01MS01PO002	0,300H	PEÓN ORDINARIO	16,12	4,84	
P0504	1,000M3	ARENA DE 0 A 3,5 MM, Y TRANS.	8,50	8,50	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	13,30	0,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

<b>01.01.06</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO ZAHORRA NATURAL</b> Relleno de zanjas con zahorra natural (CBR>20) procedente de préstamos, incluso extendido, nivelado, humectación y compactado hasta una densidad no inferior al 98% del Proctor Modificado. Medido el volumen según capa de espesor indicada en planos una vez consolidada.			
O01MS01PO002	0,300H	PEÓN ORDINARIO	16,12	4,84	
M01MT01PC001	0,015H	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 130 CV	39,07	0,59	
M01MT01RV003	0,100H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO	5,91	0,59	
P01AR01ZN002	1,300M3	ZAHORRA NATURAL Y TRANSPORTE	4,72	6,14	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	12,20	0,37	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

## SUBCAPÍTULO 1.02 CIMENTACIONES

<b>01.02.01</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGON HM-20 N/MM2 ZAPATAS</b> Hormigon HM-20 N/m m2 en zapatas, incluso suministro, vertido, compactación, vertido, vibrado y curado.			
O01MS01OP002	0,100H	OFICIAL DE PRIMERA	20,98	2,10	
O01MS01PO002	0,300H	PEÓN ORDINARIO	16,12	4,84	
P01HR01HM004	1,000M3	HORMIGÓN HM-20 N/MM2	73,75	73,75	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	80,70	2,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>83,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.02.02</b>	<b>M3</b>	<b>PAVIMENTO HORMIGÓN HP-35 KG/CM2</b> Pavimento de hormigon HP-35 Kg/cm2 de resistencia a flexotraccion, consistencia plastica y tamaño maximo de arido 20 mm., acabado maestrado o rayado, incluso suministro, vertido y vibrado con regla motorizada, fratasado manual y mecanico (helicoptero), curado con agua o aditivos homologados y p.p. de ejecucion de juntas y colocacion de encofrados. Medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio.			
O01MS01OP002	0,170H	OFICIAL DE PRIMERA	20,98	3,57	
O01MS01PO002	0,510H	PEÓN ORDINARIO	16,12	8,22	
M01MD01DP001	0,160H	DUMPER GRANDE	37,23	5,96	
M01MH01RV001	0,600H	REGLA VIBRANTE MOTORIZADA	7,34	4,40	
M01MH01FM001	0,040H	FRATASADORA MECANICA (HELICOPTERO)	17,07	0,68	
P01HR01HP001	1,050M3	HORMIGÓN HP-35 KP/CM2 RESISTENCIA A FLEXOTRACCION	79,13	83,09	
P01ME01EJ001	1,000Ud	P.P. ENCOFRADO Y JUNTAS	2,07	2,07	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	108,00	3,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>111,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

<b>01.02.03</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN HM-25 N/MM² EN ZANJAS</b> Hormigón HM-25 N/mm² en zanjas, incluso suministro, rasanteado, vertido, vibrado y curado.			
O01MS01PO002	0,300H	PEÓN ORDINARIO	16,12	4,84	
P01HR01HM004A	1,000M3	HORMIGÓN HM-25 N/MM2	56,00	56,00	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	60,80	1,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>62,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

### SUBCAPÍTULO 1.03 ALBAÑILERIA

<b>01.03.01</b>	<b>Ud</b>	<b>ARQUETA HORMIGÓN 60X60 CMS.</b> Ud. Arqueta de hormigón de 60x60 cms., normalizada según NTE/ISS, con tapa y marco de hierro fundido reforzados de 40x40 cm. y anagrama indicativo de alumbrado publico, medida la unidad totalmente acabada.			
O01MS01OP002	2,500H	OFICIAL DE PRIMERA	20,98	52,45	
O01MS01PO002	2,500H	PEÓN ORDINARIO	16,12	40,30	
P01ME01EN001	2,800M2	ENCOFRADO	9,11	25,51	
P01HR01HM004	0,360M3	HORMIGÓN HM-20 N/MM2	73,75	26,55	
P01CP01MT006	1,000Ud	TAPA,MARCO HIERRO FUNDIDO REFORZADOS P/40X40CM	47,52	47,52	
%0108	1	1,000%	COSTES INDIRECTOS	192,30	1,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>194,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.03.02</b>	<b>Ud</b>	<b>ARQUETA HORMIGÓN 80X80 CMS.</b> Ud. Arqueta de hormigón de 80x80 cms. normalizada según NTE/ISS, con tapa y marco de hierro fundido reforzado de 60x60 cm. y anagrama indicativo de alumbrado publico, medida la unidad completamente acabada.			
O000000002	2,500H	OFICIAL 1ª	20,16	50,40	
O000000004	2,500H	PEÓN	18,15	45,38	
P0815	2,800M2	ENCOFRADO	9,11	25,51	
P0605-D	0,320M3	HORMIGÓN HM-20 N/MM2	79,42	25,41	
P1121-D	1,000Ud	TAPA,MARCO.FUND.REF.P/80X80CM	85,15	85,15	
%0108 1	1,000%	COSTES INDIRECTOS	231,90	2,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>234,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS.

## SUBCAPÍTULO 1.04 CANALIZACIONES

<b>01.04.01</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA PLASTICA D-160MM.</b> Tubería de PVC, liso por el interior y corrugado por el exterior,apto para canalizacion electrica,de 110 mm. de diametro,con union mediante manguitos,completamente colocada.			
O01MS01PO002	0,050H	PEÓN ORDINARIO	16,12	0,81	
P0112P	1,000MI	TUBERIA PLASTICA D-110MM. PVC LISO-CORRUGADO	5,29	5,29	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	6,10	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

<b>01.04.02</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERIA PLASTICA D-110MM.</b> Tubería de PVC, liso por el interior y corrugado por el exterior,apto para canalizacion electrica,de 110 mm. de diametro,con union mediante manguitos,completamente colocada.			
O01MS01PO002	0,050H	PEÓN ORDINARIO	16,12	0,81	
P0112P	1,000MI	TUBERIA PLASTICA D-110MM. PVC LISO-CORRUGADO	5,29	5,29	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	6,10	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

<b>01.04.03</b>	<b>MI</b>	<b>TUBO CORRUGADO PVC-D 50 MM.</b> Tubo flexible corrugado de PVC,estanco,de 50 mm. de diametro, colocado, en cada arqueta hasta la base de la luminaria			
O01MS01PO002	0,050H	PEÓN ORDINARIO	16,12	0,81	
P0411015-A	1,000MI	TUBO CORRUGADO PVC-D 50 MM.	1,15	1,15	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	2,00	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.04.04</b>	<b>MI</b>	<b>CAPA PLASTICA DE AVISO</b> Capa plastica de aviso con anagrama indicativo de canalizacion electrica,de 10 cm. de anchura y 0,15 mm. de espesor,completamente colocada.			
O01003-AL	0,007H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,14	
P0111P	1,000MI	CAPA PLASTICA DE AVISO	0,27	0,27	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	0,40	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

<b>01.04.05</b>	<b>MI</b>	<b>TUBO ACERO GALVANIZADO D-32MM.</b> Tubo de acero galvanizado roscado Pg-32 mm.,con p.p. de manguitos de conexion, accesorios del mismo material y soportes,completamente instalado.			
P0111085NE1	1,000MI	TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.	5,04	5,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

<b>01.04.06</b>	<b>MI</b>	<b>TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.</b> Tubo de acero galvanizado roscado Pg-32 mm.,con p.p. de manguitos de conexion, accesorios del mismo material y soportes,completamente instalado.			
P0111085NE2	1,000MI	TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.	4,04	4,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

<b>01.04.07</b>	<b>Ud</b>	<b>PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION</b> Pequeño material de instalacion y complementario para colocacion de los diferentes elementos que componen el sistema electrico.			
P0111013-A	1,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION	85,83	85,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>85,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### SUBCAPÍTULO 1.05 SOPORTES Y LUMINARIAS

01.05.01	Ud	<b>COLUMNA DE 8 M ECO DE LAMP</b>			
		Columna Mod. ECO de Lamp, con tubo interior de acero galvanizado, de 8 m. de altura total, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,083H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	2,01	
O01002-AL	0,047H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,95	
O01003-AL	0,047H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,92	
P046015-AC	1,000Ud	COLUMNA DE 8 M.	548,59	548,59	
P01005-AL	3,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	12,12	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	564,60	5,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>570,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

01.05.02	Ud	<b>COLUMNA DE 4,5 M. PHILIPS</b>			
		Columna de Philips, de 4,5 m. de altura total, con acabado negro oxirón pigmentado en masa, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,083H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	2,01	
O01002-AL	0,047H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,95	
O01003-AL	0,047H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,92	
P01005-AL	3,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	12,12	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	16,00	0,16	
P046015-AC1	1,000Ud	COLUMNA DE 4,5 M.	421,74	421,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>437,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

01.05.03	Ud	<b>BRAZO ZRP 554</b>			
		Brazo Philips ZRP 554 para fijación en pared o en columna, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
P048475-R	1,000Ud	BRAZO ZRP 554	352,00	352,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>352,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS.

01.05.04	Ud	<b>ANCLAJE PARED ZRP 559</b>			
		Anclaje para fijación mural Philips ZRP 559, incluso fijación atornillada, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
P048474-R	1,000Ud	ANCLAJE PARED ZRP 559	175,00	175,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>175,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.05.05</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA BOURDEAUX CDS 594</b> Luminaria Philips Bourdeaux CDS 594, incluso lámpara VSAP 150 W, anclajes, elementos de sujeción y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
P048473-R	1,000Ud	LUMINARIA BOURDEAUX CDS 594	495,00	495,00	
P040206-C	1,000H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	16,65	16,65	
P040207-C	2,491Ud	MEDIOS AUXILIARES	3,00	7,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>519,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

<b>01.05.06</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA ECO HIT-HST 150W E40 GRIS 8</b> Luminaria Vial para adaptar a báculo modelo ECO de la marca LAMP, fabricado en un cuerpo de aluminio inyectado lacado en color gris metalizado, para una HIT-HST de 150 W e40 gris, incluso anclajes, elementos de sujeción y auxiliares, lámparas VSAP 150 W, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
P040206-SOP	1,000Ud	LUMINARIA ECO HIT-HST 150W E40 GRIS	232,40	232,40	
P040206-C	1,000H	OFICIAL 1º ELECTRICISTA	16,65	16,65	
P040207-C	2,491Ud	MEDIOS AUXILIARES	3,00	7,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>256,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

## SUBCAPÍTULO 1.06 CONDUCTORES

<b>01.06.01</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-50MM2 AL</b> Cable conductor de aluminio unipolar, designación s/UNE 21123:RV 0.6/1KV de 50 mm <sup>2</sup> de sección, en canalización enterrada desde el Centro de Transformación hasta el Centro de Mando, incluso pequeño material auxiliar y complementario, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio..			
P011100321CU	1,000MI	CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2	1,95	1,95	
OE001	0,055H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICICO	45,93	2,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

<b>01.06.02</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2</b> Cable conductor de cobre unipolar, designación s/UNE 21123:RV 0.6/1KV de 6 mm <sup>2</sup> de sección.			
OE001	0,055H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICICO	45,93	2,53	
P011100321CU1	1,000MI	CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2	2,07	2,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.06.03</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X4SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 2x4 mm2 de seccion en colocacion superficial mural, que parte de la caja de protección de la luminaria hasta la misma,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
QWERRT-1	1,000m	CONDUCTOR CU RVO,6/1KV-2X4SUP	3,20	3,20	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	5,20	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

<b>01.06.04</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X6SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 2x6 mm2 de seccion en colocacion superficial mural, que parte de la caja de protección de la luminaria hasta la misma,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
QWERRT-2	1,000m	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-2X6SUP	3,62	3,62	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	5,60	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.06.05</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X10SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 2x10 mm2 de seccion en colocacion superficial mural, que parte de la caja de proteccion de la luminaria hasta la misma,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
QWERRT-3	1,000m	CONDUCTOR CU RV 0,6-/1 KV-2X10SUP	5,53	5,53	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	7,50	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

<b>01.06.06</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X4SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x4 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
P070015-MA	1,000MI	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X4MM2	4,23	4,23	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	6,20	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.06.07</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X6SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x6 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070015-M	1,000MI	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X6MM2	7,23	7,23	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	9,20	0,09	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

<b>01.06.08</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X10SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x10 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,030H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,60	
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
P070015-MG	1,000MI	CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X10MM2	10,95	10,95	
P070012-AL	3,000Ud	GRAPA SEMICIRCULAR ACERO GALVAN.	0,08	0,24	
P070010-AL	3,000Ud	TIRAFONDO M-6X44 MM.	0,05	0,15	
P070011-AL	3,000Ud	TACO DE NYLON D-16	0,04	0,12	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	12,90	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

<b>01.06.09</b>	<b>MI</b>	<b>CONDUCTOR CU DESNUDO 1X35 MM2</b> Conductor de cobre desnudo,unipolar de 1x35 mm2 de seccion,en montaje mural o superficial,completamente instalado y puesto en servicio.			
O01003-AL	0,030H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,58	
P070030-AL	1,000MI	CONDUCTOR CU DESNUDO 1X35 MM2	2,68	2,68	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	3,30	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.06.10</b>	<b>MI</b>	<b>PASOS AÉREOS</b> Paso aéreo de línea aérea de alumbrado exterior, incluso, sujecciones, sirga de acero, tensor y accesorios. Medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio.			
P72390423	1,000MI	PASOS AÉREOS	4,22	4,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

<b>01.06.11</b>	<b>Ud</b>	<b>PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION</b> Pequeño material de instalacion y complementario para colocacion de los diferentes elementos que componen el sistema electrico.			
P0111013-A	1,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION	85,83	85,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>85,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

### SUBCAPÍTULO 1.07 MANIOBRA, MANDO Y PROTECCIÓN

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.07.01</b>	<b>Ud</b>	<b>ARMARIO MANIOBRA Y PROTECCION</b>			
		Centro de mando de alumbrado compuesto por los siguientes elementos: Armario de hormigon prefabricado tipo ORMAZABAL PFU-4 o similar, Fusibles con sus bases correspondientes, lampara de 60W.-220V., Interruptor, Contactores, Diferenciales y Magnetotermicos de calibres adecuados, Interruptor horario, Contadores de horas de encendido total y reducido, Resistencia de caldeo de 200W., Termostato de ambiente regulable, Programador astronomico, Conmutador II-12A. para unidad astronomica, Conmutador de mando manual de 12A., Caja general de proteccion, pequeño material accesorio y complementario, incluso obra civil, medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.			
P021100	1,000Ud	ARMARIO HORMIGON PREFABRICADO	2.089,14	2.089,14	
P0211001	1,000Ud	FUSIBLE Y PORTAFUSIBLES DE SEGURIDAD	28,55	28,55	
P0211002	1,000Ud	LAMPARA 60W-220V P/CUADRO	1,21	1,21	
P0211003	1,000Ud	INTERRUPTOR II-12A.P/CUADRO	15,40	15,40	
P0211004	3,000Ud	CONTACTORES:16A,9A.	38,65	115,95	
P02110014	1,000Ud	MAGNETOTERMICO III-16 A.	294,47	294,47	
P02110015	2,000Ud	MAGNETOTERMICO III-10 A.	244,73	489,46	
P02110016	1,000Ud	MAGNETOTERMICO I+N-10 A.	23,50	23,50	
P0211006	1,000Ud	CONTADOR DE HORAS ENCENDIDO	15,39	15,39	
P0211007	1,000Ud	RESISTENCIA CALDEO 200W.	28,74	28,74	
P0211008	1,000Ud	TERMOSTATO AMBIENTE REGULABLE	18,39	18,39	
P0211009	1,000Ud	INTERRUPTOR HORARIO ASTRONOMICO	162,86	162,86	
P02110011	1,000Ud	CONMUTADOR MANDO MANUAL 20A.	50,10	50,10	
P02110012	1,000Ud	CAJA GENERAL PROTECCION 100 A.	214,25	214,25	
P008001-IR	1,000Ud	CONTADOR ENERGIA ACTIVA	382,11	382,11	
P008002-IR	1,000Ud	CONTADOR ENERGIA REACTIVA	346,63	346,63	
P008004-IR	1,000Ud	OBRA CIVIL COLOCACION DE ARMARIO	125,82	125,82	
P02110013	1,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL	80,60	80,60	
OE001	2,000H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	91,86	
P34287956203Y	1,000Ud	TOMA DE CORRIENTE	25,81	25,81	
P12347	3,000Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL III 25A	141,30	423,90	
P23987236086	3,000Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 6 A	39,32	117,96	
P487563405	1,000Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL III 63 A	189,41	189,41	
P02110117	1,000Ud	MAGNETOTÉRMICO I+N-6A	29,46	29,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.360,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

<b>01.07.02</b>	<b>Ud</b>	<b>REGULADOR ESTAB.FLUJO LUMINOSO 50KVA</b>			
		Regulador estabilizado de flujo luminoso incorporado en armario para intemperie,apto para una potencia de 50 KVA,tension de alimentacion 400 V.(III),con todos sus elementos auxiliares,accesorios y p.p. de obra civil, medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio.			
P040407-CM2	0,000Ud	REGULADOR ESTAB.FLUJO LUMINOSO 50KVA	11.607,80	0,00	
Suma la partida.....					11.607,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11.607,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### SUBCAPÍTULO 1.08 ELEMENTOS AUXILIARES

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.08.01</b>	<b>Ud</b>	<b>CAJA PROTECCION PUNTO DE LUZ</b>			
		Caja de proteccion para punto de luz con 4 bornes para la continuidad de lineas,dos fusibles 10x38 y bornes de salida,con envolvente aislante,completamente colocada y puesta en servicio.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,020H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,40	
O01003-AL	0,020H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,39	
P090010-AL	1,000Ud	CAJA PROTECCION PUNTO DE LUZ	12,18	12,18	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	13,30	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.08.02</b>	<b>Ud</b>	<b>CONECTOR CU-CU / 2,5 A 60MM2</b>			
		Conector de cobre-cobre de apriete mecanico,con cuerpo y tornilleria en bronce,provisto de capuchon de PVC flexible,apto para cable principal de 2,5 a 60 mm2 y derivado de 2,5 a 16 mm2,completamente colocado.			
O01001-AL	0,008H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,19	
O01002-AL	0,025H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	0,50	
O01003-AL	0,025H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	0,49	
P090015-AL	1,000Ud	CONECTOR CU-CU/2,5 A 60 MM2	2,28	2,28	
P01005-AL	0,010Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	0,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	3,50	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.08.03</b>	<b>Ud</b>	<b>PICA AC-CU 2M./D-14MM.</b>			
		Pica de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diametro tipo estandar,con p.p. de accesorios y conexionado,medida la unidad completamente instalada.			
O01001-AL	0,010H	CAPATAZ DE ELECTRICIDAD	24,18	0,24	
O01002-AL	0,200H	OFICIAL DE 1ª ELECTRICISTA	20,16	4,03	
O01003-AL	0,200H	AYUDANTE ELECTRICISTA	19,47	3,89	
P090017-AL	1,000Ud	PICA AC-CU 2M./D-14 MM.	8,95	8,95	
P01005-AL	1,000Ud	PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR	4,04	4,04	
%0108-AL	1,000Ud	COSTES INDIRECTOS	21,20	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>21,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.08.04</b>	<b>Ud</b>	<b>DESMONTE DE INSTALACION</b>			
		P.A. desmontaje de instalacion actual por medios manuales y/o mecanicos, incluso reparacion y restitucion de elementos de obra civil existentes, retirada de sobrantes a vertedero y acopio, transporte y almacenamiento de materiales reutilizables, medida la unidad completamente ejecutada.			
P03009-EU	1,000Ud	DESMONTE DE INSTALACION	543,01	543,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>543,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>01.08.05</b>	<b>Ud</b>	<b>MANTENIMIENTO DE SERVICIOS</b>			
		P.A. Mantenimiento de servicios durante la ejecución y pruebas de las obras.			
P0118-D	1,000Ud	MANTENIMIENTO DE SERVICIOS	551,64	551,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>551,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### CAPÍTULO 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

#### SUBCAPÍTULO 2.01 OBRA CIVIL

02.01.01	M3	<b>EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA</b>			
		Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.			
M01MT01RT002	0,065H	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 65 C.V.DE POTENCIA	53,60	3,48	
S01SA01SA001	0,180H	SUPLEMENTO POR AGOTAMIENTO	1,21	0,22	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,70	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

02.01.02	M3	<b>CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO</b>			
		Carga, transporte a vertedero y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación a cielo abierto, en zanja o pozo, en cualquier clase de terreno. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos, sin esponjamientos.			
M01MT01PC005	0,015H	PALA MIXTA 70 C.V.	33,15	0,50	
M01MD01CV001	0,030H	CAMIÓN VOLQUETE 20 TN.	29,37	0,88	
V01CV01VR001	1,000M3	CANON DE VERTIDO	0,97	0,97	
%0108	3,000%	COSTES INDIRECTOS	2,40	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

02.01.03	M3	<b>RELLENO ZAHORRA ARTIFICIAL (RECHAZO) ZA-40</b>			
		Relleno de zanjas a base de zahorra artificial caliza, rechazo huso ZA-40 procedente de machaqueo de cantera, incluyendo transporte, extendido, humectación y compactacion al 98 % del Próctor Modificado. Medido el volumen según capa de espesor indicada en planos una vez consolidada.			
O01MS01OP002	0,050H	OFICIAL DE PRIMERA	20,98	1,05	
O01MS01PO002	0,050H	PEÓN ORDINARIO	16,12	0,81	
P01AR01ZA003	1,000M3	ZAHORRA ARTIFICIAL CALIZA (RECHAZO) HUSO ZA-40	6,37	6,37	
M01MT01MT001	0,040H	MOTONIVELADORA MEDIA	43,42	1,74	
M01MT01RL001	0,045H	RULO AUTOPROPOPULSADO VIBRACIÓN 100TN	30,65	1,38	
M01MD01CR001	0,020H	CAMIÓN CUBA RIEGO 18000 L.	21,46	0,43	
%0195 1	1,000%	MEDIOS AUXILIARES (S/TOTAL)	11,80	0,12	
%0196 0	3,000%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	11,90	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

02.01.04	Ud	<b>EDIFICIO PREFABRICADO PFU-4/20</b>			
		Edificio prefabricado PREFORMA, tipo PFU-4/20, de 4.460mm. de largo, 2.380mm. de fondo y 2.585mm. de alto, apto para alojar en su interior todos los elementos eléctricos necesarios, completamente colocado, instalado y puesto en servicio.			
OE001	3,000H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	137,79	
P072010-UA	1,000Ud	EDIFICIO PREFABRICADO PFU-4/20	8.904,00	8.904,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9.041,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### SUBCAPÍTULO 2.02 ELEMENTOS ELECTRICOS

<b>02.02.01</b>	<b>Ud</b>	<b>TRAFO POTENCIA 13.2-20/4-50KVA</b>			
		Transformador de potencia de 50 KVA 13200-20000/420V,Clase B2,Regulacion +2.5+5+7.5+10% en 20KV;+3.78+7.57+11.36+15.15% en 13.2KV,conexion Dyn11,refrigerado en aceite,hermetico,con pasatapas enchufable y conmutador de alta accesible,segun Normas UNESA,recepcionado por COMPAÑIA SUMINISTRADORA DE ENERGIA, completamente instalado.			
P072060-AT	1,000Ud	TRAFO POTENCIA 13,2-20/4-50KVA	3.261,00	3.261,00	
OE001	8,000H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	367,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.628,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

<b>02.02.02</b>	<b>Ud</b>	<b>CONJUNTO DE CELDAS</b>			
		Celdas de línea de SF6 tipo CGM-24KV., modelo CML-24 de Ormazábal o similar, de 370mm. de ancho, 850mm. de fondo y 1800mm. de alto, conteniendo 1 interruptor-seccionador 24KV., 400A. mando manual, 1 seccionador de P.T. y 3 captadores de tensión, celda de protección de 480 mm de ancho,1800 mm de fondo y 850mm de alto, y celda de protección de 800mm de ancho,1800 mm de fondo y 1030mm de alto, incluso acometida de cables a pasatapas para bornas atornillables de 400A., incluso contadores de energia activa, reactiva y reloj discriminador horariomedida la unidad completamente instalada, probada y puesta en servicio.			
P022001-2A	1,000Ud	CONJUNTO DE CELDAS	7.906,00	7.906,00	
OE001	3,000H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	137,79	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8.043,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

<b>02.02.03</b>	<b>Ud</b>	<b>ARMARIO MODULAR CBT 4 SALIDAS</b>			
		Armario modular de distribucion en Baja Tension,apto para 6 salidas,incluso unidad de control y medida,homologado por IBERDROLA,modelo CBT-1600 AC de ORMAZABAL o similar, completamente instalado y puesto en servicio.			
P0720014-A	1,000Ud	ARMARIO MODULAR B.T.P/6 SALIDAS	1.200,00	1.200,00	
OE001	2,000H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	91,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.291,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>02.02.04</b>	<b>Ud</b>	<b>ALUMBRADO Y TIERRAS</b> Conjunto de puesta a tierra interior del Centro de Transformación, formado por conductores de cobre aislados y desnudos, grapas de conexión y picas de puesta a tierra, seccionador de tierra en caja, ánodo de cinc y cable de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> , asegurando el conjunto una impedancia de puesta a tierra inferior a la exigida por la Reglamentación Vigente, y alumbrado mediante luminaria estanca 1x36 W fluorescente, punto de luz sencillo y equipo de alumbrado de emergencia de 60 lm, medida la unidad completamente ejecutada, comprobada y puesta en servicio.			
				Suma la partida.....	794,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>794,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS.

<b>02.02.05</b>	<b>Ud</b>	<b>INTERCONEXIÓN MT TRAF0</b> Conjunto de elementos de conexión entre las celdas y el trafo en media tensión, incluidos conector acodado para conexión de celdas, conector recto de conexión al trafo, conductor HEPRZ 12/20 kV 1x50, fusible MTP trafo 63 A, bandeja y soporte para bandeja, medida la unidad completamente ejecutada, comprobada y puesta en servicio.			
				Suma la partida.....	1.012,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.012,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOCE EUROS.

<b>02.02.06</b>	<b>Ud</b>	<b>INTERCONEXIÓN BT TRAF0</b> Conjunto de elementos de interconexión entre el trafo y el cuadro de BT, incluso conductor AI RV 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup> , medida la unidad completamente ejecutada, comprobada y puesta en servicio.			
				Suma la partida.....	876,00
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>876,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### SUBCAPÍTULO 2.03 ACCESORIOS C.T.

<b>02.03.01</b>	<b>Ud</b>	<b>BANQUETA AISLANTE</b>			
		Banqueta aislante tipo CT-7-25/1.			
P0720018-A	1,000Ud	BANQUETA AISLANTE	53,83	53,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>53,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

<b>02.03.02</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR DE GUANTES</b>			
		Par de guantes tipo CG-30.			
P0720019-A	1,000Ud	PAR DE GUANTES	60,30	60,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>60,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

<b>02.03.03</b>	<b>Ud</b>	<b>PLACA PRIMEROS AUXILIOS</b>			
		Placa primeros auxilios tipo AP-223-S.			
P0720021-A	1,000Ud	PLACA PRIMEROS AUXILIOS	5,13	5,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS.

<b>02.03.04</b>	<b>Ud</b>	<b>PLACA PELIGRO DE MUERTE</b>			
		Placa indicativa de peligro de muerte tipo AM-29/15.			
P0720022-A	1,000Ud	PLACA PELIGRO DE MUERTE	2,40	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.

<b>02.03.05</b>	<b>Ud</b>	<b>ARMARIO PARA ACCESORIOS</b>			
		Armario para alojamiento de accesorios,de dimensiones/BERDROLA, completamente colocado.			
P0720023-A	1,000Ud	ARMARIO PARA ACCESORIOS	140,49	140,49	
OE001	0,300H	CUADRILLA INSTALADORES ELECTRICO	45,93	13,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>154,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

<b>02.03.06</b>	<b>Ud</b>	<b>PERTIGA DETECTORA DE TENSION</b>			
		Pertiga detectora de tension tipo CL-4-41M.			
P0720024-A	1,000Ud	PERTIGA DETECTORA DE TENSION	180,16	180,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>180,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
--------	------------	-------------	--------	------------	-----------

### CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD

<b>03.01</b>	<b>Ud</b>	<b>MONO DE TRABAJO</b>			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IC090	1,000Ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGOD.	21,82	21,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>21,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

<b>03.02</b>	<b>Ud</b>	<b>PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD</b>			
		Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IC140	0,333Ud	PETO REFLECTANTE A/R.	28,46	9,48	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

<b>03.03</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR GUANTES DE USO GENERAL</b>			
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IM030	1,000Ud	PAR GUANTES USO GENERAL	2,00	2,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS.

<b>03.04</b>	<b>Ud</b>	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>			
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
O01MS01PO002	0,100H	PEÓN ORDINARIO	16,12	1,61	
P31BM110	1,000Ud	BOTIQUÍN DE URGENCIAS	87,99	87,99	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>89,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

<b>03.05</b>	<b>Ud</b>	<b>CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO</b>			
		Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA030	0,200Ud	Casco seg. dieléctr. c. pantalla	24,11	4,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

<b>03.06</b>	<b>Ud</b>	<b>CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b>			
		Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC095	1,000Ud	Chaleco de trabajo poliéster-algodón	16,58	16,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>03.07</b>	<b>Ud</b>	<b>PARKA PARA EL FRÍO</b>			
		Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IC115	0,333Ud	Parka para frío	43,52	14,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

<b>03.08</b>	<b>Ud</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>			
P31SS010	1,000Ud	Brazalete reflectante.	3,94	3,94	
P31SS020	1,000Ud	Brazal. reflectante doble ancho	7,43	7,43	
P31SS030	1,000Ud	Par de polainas reflectantes.	25,76	25,76	
P31SS040	1,000Ud	Par de manguitos reflectantes.	25,76	25,76	
P31SS050	1,000Ud	Cinturón reflectante.	19,71	19,71	
P31SS060	1,000Ud	Cinta reflectante para casco.	7,09	7,09	
P31SS070	1,000Ud	Correaje super reflectante.	37,46	37,46	
P31SS080	1,000Ud	Chaleco de obras reflectante.	15,70	15,70	
P31SS090	1,000Ud	Chaleco super reflectante.	46,00	46,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>188,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

<b>03.09</b>	<b>Ud</b>	<b>CONO POLIETILENO REFLECT. 500 MM</b>			
		Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado.			
O01MS01PO002	0,150H	PEÓN ORDINARIO	16,12	2,42	
P27EB091	1,000Ud	CONO POLIETIL.REFLECT.TB-6 D=500	12,51	12,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

<b>03.10</b>	<b>Ud</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=90 CM</b>			
		Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01MS01EN001	0,400H	ENCARGADO	24,18	9,67	
O01MS01OP002	0,400H	OFICIAL DE PRIMERA	20,98	8,39	
O01MS01PO002	0,400H	PEÓN ORDINARIO	16,12	6,45	
M10SA010	0,400H	AHOYADORA	28,22	11,29	
P27ER050	1,000Ud	SEÑAL TRIANG. REFLEX. L=90 CM.	74,23	74,23	
P27EW010	3,500MI	POSTE GALVANIZADO 80X40X2 MM.	7,66	26,81	
P01HM010	0,200M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I CENTRAL	74,96	14,99	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>151,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

<b>03.11</b>	<b>Ud</b>	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b>			
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,150H	Peón ordinario	18,15	2,72	
P31SV120	0,333Ud	Placa informativa PVC 50x30	7,43	2,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>03.12</b>	<b>Ud</b>	<b>BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b>			
		Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,100H	Peón ordinario	18,15	1,82	
P31SB050	0,200Ud	Baliza luminosa intermitente	74,24	14,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

<b>03.13</b>	<b>ms</b>	<b>ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2</b>			
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085H	Peón ordinario	18,15	1,54	
P31BC100	1,000Ud	Alq. caseta almacén 3,55x2,23	57,10	57,10	
P31BC220	0,085Ud	Transp.150km.entr.y rec.1 módulo	455,78	38,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>97,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

<b>03.14</b>	<b>ms</b>	<b>ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2</b>			
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
O01OA070	0,085H	Peón ordinario	18,15	1,54	
P31BC010	1,000Ud	Alq. caseta pref. aseo 1,36x1,36	63,11	63,11	
P31BC220	0,085Ud	Transp.150km.entr.y rec.1 módulo	455,78	38,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>103,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

<b>03.15</b>	<b>MI</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO DOS CARAS</b>			
		Cinta de balizamiento de plástico dos caras sin texto, colocada.			
O01OA070	0,002H	Peón ordinario	18,15	0,04	
P27EB062	1,000M	Cinta balizamiento 2 caras	0,06	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	CantidadUd	Descripción	Precio	Subtotal €	Importe €
<b>03.16</b>	<b>Ud</b>	<b>VALLA OBRA 1,65x0,20 m. REFLECTANTE</b>			
		Valla de obra de 1,65x0,20 m. (un tablero) reflectante con soportes galvanizados, colocada.			
O01OA070	0,500H	Peón ordinario	18,15	9,08	
P27EC140	1,000Ud	Valla obra 1,65x0,20 refl.c/soporte	114,74	114,74	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>123,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

## PRESUPUESTOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **6.3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
--------	-------------	-----	---------------	--------------	-------------	-----------	----------	----------	-----------

### CAPÍTULO 1 ALUMBRADO

#### SUBCAPÍTULO 1.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01.01

##### M2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE HORMIGON H/20 CM. ESPESOR

Demolición de pavimento de hormigón, incluso precorte con maquina tipo rotaflex, con un canto hasta 20 cm.

TRAMOS:

LINEA 1:	1	160,00	0,50		80,00
LINEA 2:	1	280,00	0,50		140,00
LINEA 3	1	20,00	0,50		10,00
LÍNEA CT-CM	1	20,00	0,50		10,00

240,00 6,10 1.464,00

01.01.02

##### M2 DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO

Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico, incluso precorte, carga y transporte a vertedero.

TRAMOS:

LINEA 2:	1	180,00	0,50		90,00
LINEA 3:	1	400,00	0,50		200,00

290,00 4,33 1.255,70

01.01.03

##### M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA

Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.

TRAMOS BAJO

PAVIMENTO:

LINEA 1:	1	160,00	0,40	0,80	51,20
LINEA 2:	1	460,00	0,40	0,80	147,20
LINEA 3:	1	400,00	0,40	0,80	128,00
LÍNEA CT-CM	1	20,00	0,40	0,80	6,40

TRAMOS BAJO CALZADA

LÍNEA 3	1	20,00	0,40	1,00	8,00
---------	---	-------	------	------	------

340,80 3,81 1.298,45

01.01.04

##### M3 CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO

Carga, transporte a vertedero y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación a cielo abierto, en zanja o pozo, en cualquier clase de terreno. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos, sin esponjamientos.

TRAMOS:

LINEA 1:	1	160,00	0,40	0,80	51,20
LINEA 2:	1	460,00	0,40	0,80	147,20
LINEA 3:	1	400,00	0,40	0,80	128,00
LÍNEA CT-CM	1	20,00	0,40	0,80	6,40

CRUCES

LÍNEA 3	1	20,00	0,40	1,00	8,00
---------	---	-------	------	------	------

340,80 2,42 824,74

01.01.05

##### M3 LECHO ARENA PARA TUBERÍA

Arena de río para lecho de tubería, puesto en obra, rasanteado en zanja.

TRAMOS:

LINEA 1:	1	160,00	0,40	0,31	19,84
LINEA 2:	1	460,00	0,40	0,31	57,04
LINEA 3:	1	400,00	0,40	0,31	49,60
LÍNEA CT-CM	1	20,00	0,40	0,36	2,88

CRUCES:

LINEA 3:	1	20,00	0,40	0,10	0,80
----------	---	-------	------	------	------

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
							130,16	13,74	1.788,40
<b>01.01.06</b>	<b>M3 RELLENO ZAHORRA NATURAL</b>								
	Relleno de zanjas con zahorra natural (CBR>20) procedente de préstamos, incluso extendido, nivelado, humectación y compactado hasta una densidad no inferior al 98% del Proctor Modificado. Medido el volumen según capa de espesor indicada en planos una vez consolidada.								
	TRAMOS:								
	LÍNEA 1:	1	160,00	0,40	0,49	31,36			
	LÍNEA 2:	1	460,00	0,40	0,49	90,16			
	LÍNEA 3:	1	400,00	0,40	0,49	78,40			
	LÍNEA CT-CM	1	20,00	0,40	0,42	3,36			
	CRUCES:								
	LÍNEA 3:	1	20,00	0,40	0,60	4,80			
							208,08	12,53	2.607,24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....</b>									<b>9.238,53</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 1.02 CIMENTACIONES</b>								
<b>01.02.01</b>	<b>M3 HORMIGÓN HM-20 N/MM2 ZAPATAS</b>								
	Hormigón HM-20 N/mm2 en zapatas, incluso suministro, vertido, compactación, vertido, vibrado y curado.								
	LUMINARIAS CASCO URBANO								
	LÍNEA 1 ALTURA 4,5 m;	11	0,50	0,50	0,80	2,20			
	LÍNEA 2 ALTURA 4,5 m;	5	0,50	0,50	0,80	1,00			
	LÍNEA 2 ALTURA 8m:	18	0,80	0,80	0,80	9,22			
	LÍNEA 3 ALTURA 8m:	21	0,80	0,80	0,80	10,75			
							23,17	83,11	1.925,66
<b>01.02.02</b>	<b>M3 PAVIMENTO HORMIGÓN HP-35 KG/CM2</b>								
	Pavimento de hormigón HP-35 Kg/cm2 de resistencia a flexotracción, consistencia plástica y tamaño máximo de arido 20 mm., acabado maestrado o rayado, incluso suministro, vertido y vibrado con regla motorizada, fratasado manual y mecánico (helicóptero), curado con agua o aditivos homologados y p.p. de ejecución de juntas y colocación de encofrados. Medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio.								
	TRAMOS:								
	LÍNEA 1:	1	160,00	0,50	0,16	12,80			
	LÍNEA 3:	1	460,00	0,50	0,16	36,80			
	LÍNEA 3:	1	420,00	0,50	0,16	33,60			
							83,20	111,23	9.254,34
<b>01.02.03</b>	<b>M3 HORMIGÓN HM-25 N/MM2 EN ZANJAS</b>								
	Hormigón HM-25 N/mm2 en zanjas, incluso suministro, rasanteado, vertido, vibrado y curado.								
	CRUCES:								
	LÍNEA 3:	1	20,00	0,40	0,30	2,40			
							2,40	62,66	150,38
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....</b>									<b>11.330,38</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>SUBCAPÍTULO 1.03 ALBAÑILERIA</b>									
<b>01.03.01</b>	<b>Ud ARQUETA HORMIGÓN 60X60 CMS.</b>								
	Ud. Arqueta de hormigón de 60x60 cms., normalizada según NTE/ISS, con tapa y marco de hierro fundido reforzados de 40x40 cm. y anagrama indicativo de alumbrado publico, medida la unidad totalmente acabada.								
	LUMINARIAS CASCO URBANO								
	LINEA 1:		11				11,00		
	LINEA 2:		23				23,00		
	LINEA 3:		21				21,00		
	PASOS AEREO-SUBTERRANEO								
	LINEA 1:		2				2,00		
	LINEA 2:		2				2,00		
	LINEA 3:		1				1,00		
							60,00	194,25	11.655,00
<b>01.03.02</b>	<b>Ud ARQUETA HORMIGÓN 80X80 CMS.</b>								
	Ud. Arqueta de hormigón de 80x80 cms. normalizada según NTE/ISS, con tapa y marco de hierro fundido reforzado de 60x60 cm. y anagrama indicativo de alumbrado publico, medida la unidad completamente acabada.								
	TRAMO: LÍNEA 3		2				2,00		
							2,00	234,17	468,34
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.03.....</b>									<b>12.123,34</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.04 CANALIZACIONES</b>									
<b>01.04.01</b>	<b>MI TUBERIA PLASTICA D-160MM.</b>								
	Tuberia de PVC, liso por el interior y corrugado por el exterior,apto para canalizacion electrica,de 110 mm. de diametro,con union mediante manguitos,completamente colocada.								
	TRAMOS:								
	LINEA CT-CM:		2	20,00			40,00		
							40,00	6,20	248,00
<b>01.04.02</b>	<b>MI TUBERIA PLASTICA D-110MM.</b>								
	Tuberia de PVC, liso por el interior y corrugado por el exterior,apto para canalizacion electrica,de 110 mm. de diametro,con union mediante manguitos,completamente colocada.								
	TRAMOS:								
	LINEA 1:		2	160,00			320,00		
	LINEA 2:		2	460,00			920,00		
	LINEA 3:		2	420,00			840,00		
	VARIOS		2	15,00			30,00		
							2.110,00	6,20	13.082,00
<b>01.04.03</b>	<b>MI TUBO CORRUGADO PVC-D 50 MM.</b>								
	Tubo flexible corrugado de PVC,estanco,de 50 mm. de diametro, colocado, en cada arqueta hasta la base de la luminaria								
	LUMINARIAS SOBRE POSTE:								
	LINEA 1:		9	3,00			27,00		
	LINEA 2:		23	3,00			69,00		
	LINEA 3:		21	3,00			63,00		

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
	VARIOS	1	5,00			5,00			
							164,00	2,02	331,28
<b>01.04.04</b>	<b>MI CAPA PLASTICA DE AVISO</b>								
	Capa plastica de aviso con anagrama indicativo de canalizacion electrica,de 10 cm. de anchura y 0,15 mm. de espesor,completamente colocada.								
	TRAMOS:								
	LINEA 1:	1	160,00			160,00			
	LINEA 2:	1	460,00			460,00			
	LINEA 3:	1	420,00			420,00			
	LÍNEA CT-CM	1	20,00			20,00			
							1.060,00	0,41	434,60
<b>01.04.05</b>	<b>MI TUBO ACERO GALVANIZADO D-32MM.</b>								
	Tubo de acero galvanizado roscado Pg-32 mm.,con p.p. de manguitos de conexion, accesorios del mismo material y soportes,completamente instalado.								
	PASOS								
	AEREO-SUBTERRANEO								
	LÍNEA 3	1	3,00			3,00			
	SALIDA CENTRO DE MANDO								
	LÍNEA 3	1	3,00			3,00			
							6,00	5,04	30,24
<b>01.04.06</b>	<b>MI TUBO ACERO GALVANIZADO D-25MM.</b>								
	Tubo de acero galvanizado roscado Pg-32 mm.,con p.p. de manguitos de conexion, accesorios del mismo material y soportes,completamente instalado.								
	PASOS								
	AEREO-SUBTERRANEO								
	LINEA 1:	2	3,00			6,00			
	LINEA 2:	2	3,00			6,00			
	SALIDA CENTRO DE MANDO								
	LÍNEA 1	1	3,00			3,00			
	LÍNEA 2	1	3,00			3,00			
							18,00	4,04	72,72
<b>01.04.07</b>	<b>Ud PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION</b>								
	Pequeño material de instalacion y complementario para colocacion de los diferentes elementos que componen el sistema electrico.								
							1,00	85,83	85,83
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.04.....</b>									<b>14.284,67</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>SUBCAPÍTULO 1.05 SOPORTES Y LUMINARIAS</b>									
<b>01.05.01</b>	<b>Ud COLUMNA DE 8 M ECO DE LAMP</b>								
	Columna Mod. ECO de Lamp, con tubo interior de acero galvanizado, de 8 m. de altura total, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	TRAMOS								
	LÍNEA 2		18				18,00		
	LÍNEA 3		21				21,00		
								39,00	570,24
									22.239,36
<b>01.05.02</b>	<b>Ud COLUMNA DE 4,5 M. PHILIPS</b>								
	Columna de Philips, de 4,5 m. de altura total, con acabado negro oxidación pigmentado en masa, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	TRAMOS								
	LÍNEA 1		8				8,00		
	LÍNEA 2		5				5,00		
								13,00	437,90
									5.692,70
<b>01.05.03</b>	<b>Ud BRAZO ZRP 554</b>								
	Brazo Philips ZRP 554 para fijación en pared o en columna, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	LUMINARIAS								
	LÍNEA 1		25				25,00		
	LÍNEA 2		20				20,00		
	LÍNEA 3		1				1,00		
								46,00	352,00
									16.192,00
<b>01.05.04</b>	<b>Ud ANCLAJE PARED ZRP 559</b>								
	Anclaje para fijación mural Philips ZRP 559, incluso fijación atornillada, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	LUMINARIAS								
	LÍNEA 1		17				17,00		
	LÍNEA 2		15				15,00		
	LÍNEA 3		1				1,00		
								33,00	175,00
									5.775,00
<b>01.05.05</b>	<b>Ud LUMINARIA BOURDEAUX CDS 594</b>								
	Luminaria Philips Bourdeaux CDS 594, incluso lámpara VSAP 150 W, anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	TRAMOS								
	LÍNEA 1		25				25,00		
	LÍNEA 2		20				20,00		
	LÍNEA 3		1				1,00		
								46,00	519,12
									23.879,52
<b>01.05.06</b>	<b>Ud LUMINARIA ECO HIT-HST 150W E40 GRIS 8</b>								
	Luminaria Vial para adaptar a báculo modelo ECO de la marca LAMP, fabricado en un cuerpo de aluminio inyectado lacado en color gris metalizado, para una HIT-HST de 150 W e40 gris, incluso anclajes, elementos de sujeccion y auxiliares, lámparas VSAP 150 W, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	TRAMOS								
	LINEA 2:		18				18,00		
	LINEA 3:		21				21,00		

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
							39,00	256,52	10.004,28
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.05.....</b>									<b>83.782,86</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.06 CONDUCTORES</b>									
<b>01.06.01</b>	<b>MI CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-50MM2 AL</b>								
	Cable conductor de aluminio unipolar, designación s/UNE 21123:RV 0.6/1KV de 50 mm <sup>2</sup> de sección, en canalización enterrada desde el Centro de Transformación hasta el Centro de Mando, incluso pequeño material auxiliar y complementario, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio..								
	TRAMOS:								
	LINEA CT-CM:	4	20,00				80,00		
							80,00	4,48	358,40
<b>01.06.02</b>	<b>MI CONDUCTOR UNIPOLAR RV 0.6/1KV-6MM2</b>								
	Cable conductor de cobre unipolar, designación s/UNE 21123:RV 0.6/1KV de 6 mm <sup>2</sup> de sección.								
	TRAMOS:								
	LINEA 1:	4	320,00				1.280,00		
	LINEA 2:	4	880,00				3.520,00		
	LINEA 3:	4	840,00				3.360,00		
	VARIOS	4	38,00				152,00		
							8.312,00	4,60	38.235,20
<b>01.06.03</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X4SUP</b>								
	Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV., multipolar 2x4 mm <sup>2</sup> de sección en colocación superficial mural, que parte de la caja de protección de la luminaria hasta la misma, con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16, incluso pequeño material auxiliar y complementario, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	LÍNEAS								
	LÍNEA 1	1	15,00				15,00		
	LÍNEA 2	1	3,00				3,00		
							18,00	5,22	93,96
<b>01.06.04</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X6SUP</b>								
	Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV., multipolar 2x6 mm <sup>2</sup> de sección en colocación superficial mural, que parte de la caja de protección de la luminaria hasta la misma, con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16, incluso pequeño material auxiliar y complementario, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	LÍNEAS								
	LÍNEA 1	1	27,00				27,00		
	LÍNEA 2	1	42,00				42,00		
							69,00	5,65	389,85
<b>01.06.05</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1 KV-2X10SUP</b>								
	Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV., multipolar 2x10 mm <sup>2</sup> de sección en colocación superficial mural, que parte de la caja de protección de la luminaria hasta la misma, con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16, incluso pequeño material auxiliar y complementario, medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio.								
	LÍNEAS								
	LÍNEA 2	1	3,00				3,00		
	LÍNEA 3	1	3,00				3,00		
							6,00	7,58	45,48

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>01.06.06</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X4SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x4 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio. TRAMOS: LINEA 1: 1 200,00 200,00 LINEA 2: 1 40,00 40,00 VARIOS 1 41,00 41,00								
							281,00	6,26	1.759,06
<b>01.06.07</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X6SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x6 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio. TRAMOS: LINEA 1: 1 340,00 340,00 LINEA 2: 1 550,00 550,00 VARIOS 1 32,00 32,00								
							922,00	9,29	8.565,38
<b>01.06.08</b>	<b>MI CONDUCTOR CU RV 0,6/1KV-4X10SUP</b> Conductor de cobre tipo RV 0,6/1KV.,multipolar 4x10 mm2 de seccion en colocacion superficial mural,con grapas semicirculares de acero galvanizado de una pata cada 33 cm. y conjunto de tirafondo M-6x44 y taco de nylon D-16,incluso pequeño material auxiliar y complementario,medida la unidad completamente instalada y puesta en servicio. TRAMOS: LINEA 3: 1 360,00 360,00 VARIOS 1 39,00 39,00								
							399,00	13,05	5.206,95
<b>01.06.09</b>	<b>MI CONDUCTOR CU DESNUDO 1X35 MM2</b> Conductor de cobre desnudo,unipolar de 1x35 mm2 de seccion,en montaje mural o superficial,completamente instalado y puesto en servicio. TRAMOS: LINEA 1: 1 320,00 320,00 LINEA 2: 1 880,00 880,00 LINEA 3: 1 840,00 840,00 VARIOS 1 44,00 44,00								
							2.084,00	3,33	6.939,72
<b>01.06.10</b>	<b>MI PASOS AÉREOS</b> Paso aéreo de línea aérea de alumbrado exterior, incluso, sujecciones, sirga de acero, tensor y accesorios. Medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio. TRAMOS LÍNEA 1 3 40,00 120,00 LÍNEA 2 4 30,00 120,00 LÍNEA 3 1 10,00 10,00								
							250,00	4,22	1.055,00
<b>01.06.11</b>	<b>Ud PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION</b> Pequeño material de instalacion y complementario para colocacion de los diferentes elementos que componen el sistema electrico.								
							8,00	85,83	686,64

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
--------	-------------	-----	---------------	--------------	-------------	-----------	----------	----------	-----------

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.06..... 63.335,64**

### SUBCAPÍTULO 1.07 MANIOBRA, MANDO Y PROTECCIÓN

01.07.01

**Ud ARMARIO MANIOBRA Y PROTECCION**

Centro de mando de alumbrado compuesto por los siguientes elementos: Armario de hormigon prefabricado tipo ORMAZABAL PFU-4 o similar, Fusibles con sus bases correspondientes, lampara de 60W.-220V., Interruptor, Contactores, Diferenciales y Magnetotermicos de calibres adecuados, Interruptor horario, Contadores de horas de encendido total y reducido, Resistencia de caldeo de 200W., Termostato de ambiente regulable, Programador astronomico, Conmutador II-12A. para unidad astronomico, Conmutador de mando manual de 12A, Caja general de proteccion, pequeño material accesorio y complementario, incluso obra civil, medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.

1,00 5.360,97 5.360,97

01.07.02

**Ud REGULADOR ESTAB.FLUJO LUMINOSO 50KVA**

Regulador estabilizado de flujo luminoso incorporado en armario para intemperie,apto para una potencia de 50 KVA,tension de alimentacion 400 V.(III),con todos sus elementos auxiliares,accesorios y p.p. de obra civil,medida la unidad completamente ejecutada y puesta en servicio.

1,00 11.607,80 11.607,80

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.07..... 16.968,77**

### SUBCAPÍTULO 1.08 ELEMENTOS AUXILIARES

01.08.01

**Ud CAJA PROTECCION PUNTO DE LUZ**

Caja de proteccion para punto de luz con 4 bornes para la continuidad de lineas,dos fusibles 10x38 y bornes de salida,con envolvente aislante,completamente colocada y puesta en servicio.

LUMINARIAS CASCO

URBANO

LINEA 1:	25	25,00
LINEA 2:	38	38,00
LINEA 3:	22	22,00

85,00 13,38 1.137,30

01.08.02

**Ud CONECTOR CU-CU / 2,5 A 60MM2**

Conector de cobre-cobre de apriete mecanico,con cuerpo y tornilleria en bronce,provisto de capuchon de PVC flexible,apto para cable principal de 2,5 a 60 mm2 y derivado de 2,5 a 16 mm2,completamente colocado.

LUMINARIAS	170	170,00
PASOS	5	5,00
AÉREOS-SUBTERRÁNEOS		
VARIOS	30	30,00

205,00 3,54 725,70

01.08.03

**Ud PICA AC-CU 2M./D-14MM.**

Pica de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diametro tipo estandar,con p.p. de accesorios y conexionado,medida la unidad completamente instalada.

TRAMOS

LINEA 1:	5	5,00
LINEA 2:	7	7,00
LINEA 3:	5	5,00





# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>CAPÍTULO 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 2.01 OBRA CIVIL</b>									
<b>02.01.01</b>	<b>M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA</b>								
	Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.								
	EXCAVACION CT	1	5,26	3,18	0,56	9,37			
							9,37	3,81	35,70
<b>02.01.02</b>	<b>M3 CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO</b>								
	Carga, transporte a vertedero y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación a cielo abierto, en zanja o pozo, en cualquier clase de terreno. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos, sin esponjamientos.								
	EXCAVACION CT	1	5,26	3,18	0,56	9,37			
							9,37	2,42	22,68
<b>02.01.03</b>	<b>M3 RELLENO ZAHORRA ARTIFICIAL (RECHAZO) ZA-40</b>								
	Relleno de zanjas a base de zahorra artificial caliza, rechazo huso ZA-40 procedente de machaqueo de cantera, incluyendo transporte, extendido, humectación y compactacion al 98 % del Próctor Modificado. Medido el volumen según capa de espesor indicada en planos una vez consolidada.								
	SUBBASE CT	1	5,26	3,18	0,10	1,67			
	LATERALES CT	2	5,26	0,40	0,46	1,94			
	LATERALES CT	2	3,18	0,40	0,46	1,17			
							4,78	12,26	58,60
<b>02.01.04</b>	<b>Ud EDIFICIO PREFABRICADO PFU-4/20</b>								
	Edificio prefabricado PREFORMA, tipo PFU-4/20, de 4.460mm. de largo, 2.380mm. de fondo y 2.585mm. de alto, apto para alojar en su interior todos los elementos eléctricos necesarios, completamente colocado, instalado y puesto en servicio.								
							1,00	9.041,79	9.041,79
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....</b>									<b>9.158,77</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>SUBCAPÍTULO 2.02 ELEMENTOS ELECTRICOS</b>									
<b>02.02.01</b>	<b>Ud TRAF0 POTENCIA 13.2-20/4-50KVA</b>								
	Transformador de potencia de 50 KVA 13200-20000/420V,Clase B2,Regulacion +2.5+5+7.5+10% en 20KV;+3.78+7.57+11.36+15.15% en 13.2KV,conexion Dyn11,refrigerado en aceite,hermetico,con pasatapas enchufable y conmutador de alta accesible,segun Normas UNE-SA,recepcionado por COMPAÑIA SUMINISTRADORA DE ENERGIA, completamente instalado.								
	TRAF0 POTENCIA	1					1,00		
								1,00	3.628,44
									3.628,44
<b>02.02.02</b>	<b>Ud CONJUNTO DE CELDAS</b>								
	Celdas de línea de SF6 tipo CGM-24KV., modelo CML-24 de Ormazábal o similar, de 370mm. de ancho, 850mm. de fondo y 1800mm. de alto, conteniendo 1 interruptor-seccionador 24KV., 400A. mando manual, 1 seccionador de P.T. y 3 captadores de tensión, celda de protección de 480 mm de ancho,1800 mm de fondo y 850mm de alto, y celda de protección de 800mm de ancho,1800 mm de fondo y 1030mm de alto, incluso acometida de cables a pasatapas para bornas atornillables de 400A, incluso contadores de energia activa, reactiva y reloj discriminador horariomedida la unidad completamente instalada, probada y puesta en servicio.								
	ENTRADA LINEA GENERAL	3					3,00		
								3,00	8.043,79
									24.131,37
<b>02.02.03</b>	<b>Ud ARMARIO MODULAR CBT 4 SALIDAS</b>								
	Armario modular de distribucion en Baja Tension,apto para 6 salidas,incluso unidad de control y medida,homologado por IBERDROLA,modelo CBT-1600 AC de ORMAZABAL o similar, completamente instalado y puesto en servicio.								
	DISTRIBUCION BAJA TENSIO	1					1,00		
								1,00	1.291,86
									1.291,86
<b>02.02.04</b>	<b>Ud ALUMBRADO Y TIERRAS</b>								
	Conjunto de puesta a tierra interior del Centro de Transformacion,formado por conductores de cobre aislados y desnudos,grapasp de conexion y picas de puesta a tierra,seccionador de tierra en caja, ánodo de cinc y cable de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> , asegurando el conjunto una impedancia de puesta a tierra inferior a la exigida por la Reglamentacion Vigente, y alumbrado mediante luminaria estanca 1x36 W fluorescente, punto de luz sencillo y equipo de alumbrado de emergencia de 60 lm, medida la unidad completamente ejecutada,comprobada y puesta en servicio.								
								1,00	794,00
									794,00
<b>02.02.05</b>	<b>Ud INTERCONEXIÓN MT TRAF0</b>								
	Conjunto de elementos de conexión entre las celdas y el trafo en media tensión, incluidos conector acodado para conexión de celdas, conector recto de conexión al trafo, conductor HEPRZ 12/20 kV 1x50, fusible MTP trafo 63 A, bandeja y soporte para bandeja, medida la unidad completamente ejecutada,comprobada y puesta en servicio.								
								1,00	1.012,00
									1.012,00
<b>02.02.06</b>	<b>Ud INTERCONEXIÓN BT TRAF0</b>								
	Conjunto de elementos de interconexión entre el trafo y el cuadro de BT, incluso conductor AI RV 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup> , medida la unidad completamente ejecutada,comprobada y puesta en servicio.								
								1,00	876,00
									876,00

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....</b>									<b>31.733,67</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.03 ACCESORIOS C.T.</b>									
<b>02.03.01</b>	<b>Ud BANQUETA AISLANTE</b> Banqueta aislante tipo CT-7-25/1.								
	CENTRO TRANSFORMACION	1					1,00		
								53,83	53,83
<b>02.03.02</b>	<b>Ud PAR DE GUANTES</b> Par de guantes tipo CG-30.								
	CENTRO TRANSFORMACION	1					1,00		
								60,30	60,30
<b>02.03.03</b>	<b>Ud PLACA PRIMEROS AUXILIOS</b> Placa primeros auxilios tipo AP-223-S.								
	CENTRO TRANSFORMACION	2					2,00		
								5,13	10,26
<b>02.03.04</b>	<b>Ud PLACA PELIGRO DE MUERTE</b> Placa indicativa de peligro de muerte tipo AM-29/15.								
	CENTRO TRANSFORMACION	3					3,00		
								2,40	7,20
<b>02.03.05</b>	<b>Ud ARMARIO PARA ACCESORIOS</b> Armario para alojamiento de accesorios,de dimensiones s/IBERDRO- LA, completamente colocado.								
	CENTRO TRANSFORMACION	1					1,00		
								154,27	154,27
<b>02.03.06</b>	<b>Ud PERTIGA DETECTORA DE TENSION</b> Pertiga detectora de tension tipo CL-4-41M.								
	CENTRO TRANSFORMACION	1					1,00		
								180,16	180,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.03.....</b>									<b>466,02</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.....</b>									<b>41.358,46</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>03.01</b>	<b>Ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						4,00	21,82	87,28
<b>03.02</b>	<b>Ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						4,00	9,48	37,92
<b>03.03</b>	<b>Ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						4,00	2,00	8,00
<b>03.04</b>	<b>Ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						1,00	89,60	89,60
<b>03.05</b>	<b>Ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO</b> Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	4,82	19,28
<b>03.06</b>	<b>Ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	16,58	66,32
<b>03.07</b>	<b>Ud PARKA PARA EL FRÍO</b> Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	14,49	57,96
<b>03.08</b>	<b>Ud SEGURIDAD VIAL</b>						9,00	188,85	1.699,65
<b>03.09</b>	<b>Ud CONO POLIETILENO REFLECT. 500 MM</b> Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado.						12,00	14,93	179,16
<b>03.10</b>	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=90 CM</b> Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						4,00	151,83	607,32
<b>03.11</b>	<b>Ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						3,00	5,19	15,57
<b>03.12</b>	<b>Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b> Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.						4,00	16,67	66,68

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Código	Descripción	Uds	Longitud m	Anchura m	Altura m	Parciales	Cantidad	Precio €	Importe €
<b>03.13</b>	<b>ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
							2,00	97,38	194,76
<b>03.14</b>	<b>ms ALQUILER CASETA ASEO de 1,84 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,36x1,36x2,48 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
							2,00	103,39	206,78
<b>03.15</b>	<b>MI CINTA BALIZAMIENTO DOS CARAS</b> Cinta de balizamiento de plástico dos caras sin texto, colocada.								
							95,00	0,10	9,50
<b>03.16</b>	<b>Ud VALLA OBRA 1,65x0,20 m. REFLECTANTE</b> Valla de obra de 1,65x0,20 m. (un tablero) reflectante con soportes galvanizados, colocada.								
							6,00	123,82	742,92
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 .....</b>									<b>4.088,70</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>260.045,72</b>

## PRESUPUESTOS

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

### **6.4.RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LORCA

Capítulo	Resumen	Importe €	%
1	ALUMBRADO.....	214.598,56	82,52
2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	41.358,46	15,90
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.088,70	1,57
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>260.045,72</b>	
	10,00 % Gastos generales.....	26.004,57	
	6,00 % Beneficio industrial.....	15.602,74	
	SUMA DE G.G. y B.I.	41.607,31	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (Sin I.V.A.)</b>	<b>301.653,03</b>	
	16,00 % I.V.A.....	48.264,48	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>349.917,51</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>349.917,51</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

PAMPLONA, a 1 de julio de 2010.





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELECTRICIDAD

Título del proyecto:

PROYECTO PARA RENOVACIÓN DE ALUMBRADO  
PÚBLICO DE LORCA (NAVARRA)

## BIBLIOGRAFÍA

Roberto Juárez Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

Pamplona, 1 de julio de 2010

## **BIBLIOGRAFÍA**

Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Normativa General de Obligado cumplimiento:**

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1890/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica (IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.).

### **Catálogos:**

Catálogos Ormazábal – Centros de transformación – Transformadores- Armarios

Catálogo Uriarte – Cajas generales de protección

Catálogo Philips- Tarifa de Luminarias 2010- Tarifa de Lámparas y Equipos 2010

Catálogo LAMP- Luminarias y columnas

Catálogos Esdonis- Reductores-Estabilizadores de Flujo

Catálogo Schneider. Electric- Aparamenta y Elementos de Protección

Catálogos General Cable- Tarifa de P.V.R.r

**Libros de consulta:**

Aplicaciones Prácticas del Alumbrado Público

Autores:

Jesús Etayo

Miguel Iriberry

Manuel Jiménez

## **CATÁLOGO ORMAZABAL (CENTROS DE TRANSFORMACIÓN)**





**ORMAZABAL**



## Centros de Transformación



## Centros de Transformación Prefabricados

Hasta 36 kV

**upna**

Universidad  
Pública de Navarra  
Sistema  
Universitario Público

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira



Centros Monobloque Tipo Caseta <b>PFU</b>	<b>3</b>
Centros Monobloque Subterráneos <b>PFS</b>	<b>8</b>
Centros Modulares Tipo Caseta <b>PF</b>	<b>10</b>
Centro Compacto Semienterrado <b>ORMASET</b>	<b>14</b>
Centro Compacto de Exterior <b>MINIBLOK</b>	<b>15</b>
Centro Compacto Subterráneo <b>MINISUB</b>	<b>18</b>
Centro Compacto Fin de Línea <b>ORMABAT</b>	<b>21</b>
Centro de Maniobra <b>PF-15</b>	<b>22</b>
Centro Compacto sobre Bastidor <b>MB</b>	<b>23</b>

La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal, está apoyada en la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.

Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.

Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, sólo tienen validez bajo la confirmación de nuestro departamento Técnico-Comercial.



## PRESENTACIÓN

Los Centros de Transformación PFU constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: desde la aparataje de Media Tensión, hasta los cuadros de Baja Tensión, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción, como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.



PFU-5 con 2 transformadores de 1000 kVA

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

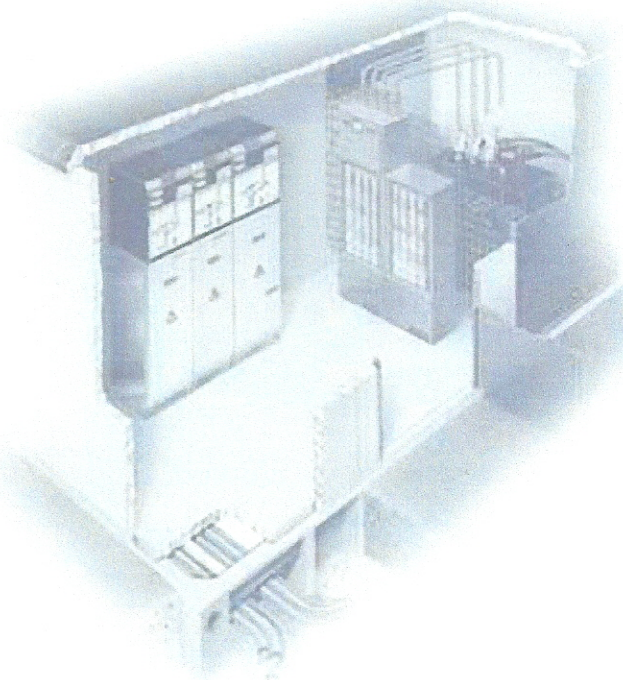
Los Centros de Transformación PFU permiten la realización de los esquemas habituales de suministro eléctrico, que incorporen hasta 2 transformadores, con una potencia unitaria máxima de 1000 kVA<sup>(1)</sup>.

## INSTALACIÓN

La instalación de los PFU es especialmente sencilla ya que las operaciones "in situ" pueden reducirse a su posicionamiento en la excavación, y al conexionado de los cables de acometida, que se introducen en los Centros a través de unos agujeros semiperforados en sus bases.

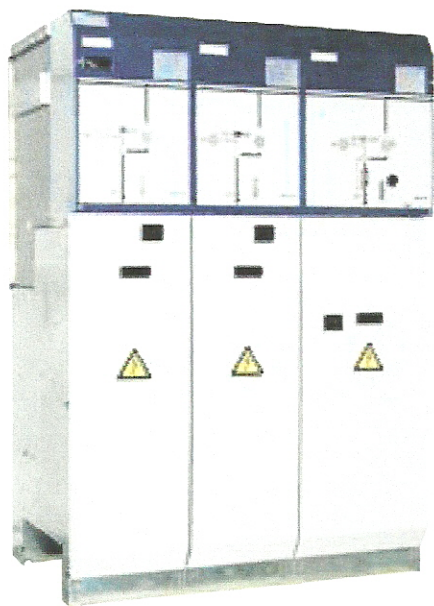


PFU-3 con 1 transformador



(1) Para otras condiciones, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

# Centros Monobloque Tipo Caseta PFU



Celdas CGM

## EXPLOTACIÓN

La entrada al Centro de Transformación se realiza a través de una puerta en su parte frontal, que da acceso a la zona de apartamiento, en la que se encuentran las celdas de Media Tensión, cuadros de Baja Tensión y elementos de Control del Centro. Si las condiciones de explotación así lo exigen, es posible añadir una segunda puerta de acceso para personas, y establecer una separación física entre las celdas de la Compañía Eléctrica y las del Cliente.

Cada transformador cuenta con una puerta propia para permitir su extracción del Centro o acceso para mantenimiento.



PFU-5 con 1 transformador y PFU-4

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT  
UNE-EN 61330, RU 1303A  
UNE-EN 60298, RU 6407B

UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D  
UNE 21538, HD 538  
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La envolvente de estos Centros es de hormigón armado vibrado, y se compone de 2 partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Todas las armaduras del hormigón están unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 k $\Omega$  respecto a la tierra de la envolvente.

El acabado estándar del Centro se realiza con pintura acrílica rugosa, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, puertas y rejillas.



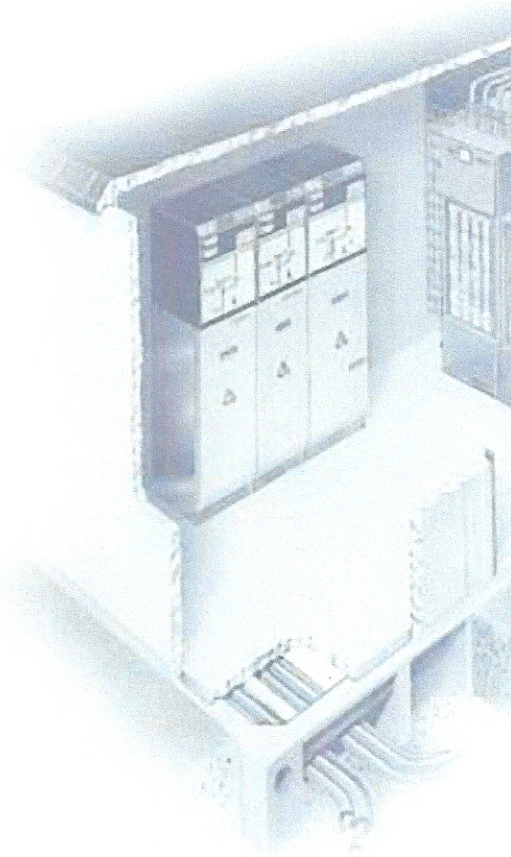
### CENTROS HASTA 24 kV

		PFU-3	PFU-4	PFU-5
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	3280	4460	6080
	Anchura [mm]	2380	2380	2380
	Altura [mm]	3045	3045	3045
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	7,8	10,7	14,5
	Altura vista [mm]	2585	2585	2585
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	3100	4280	5900
	Anchura [mm]	2200	2200	2200
	Altura [mm]	2355	2355	2355
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	6,8	9,4	13,0
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	4080	5260	6880
	Anchura [mm]	3180	3180	3180
	Profundidad [mm]	560	560	560
Peso [kg]		10500	12000	17000

### CENTROS HASTA 36 kV

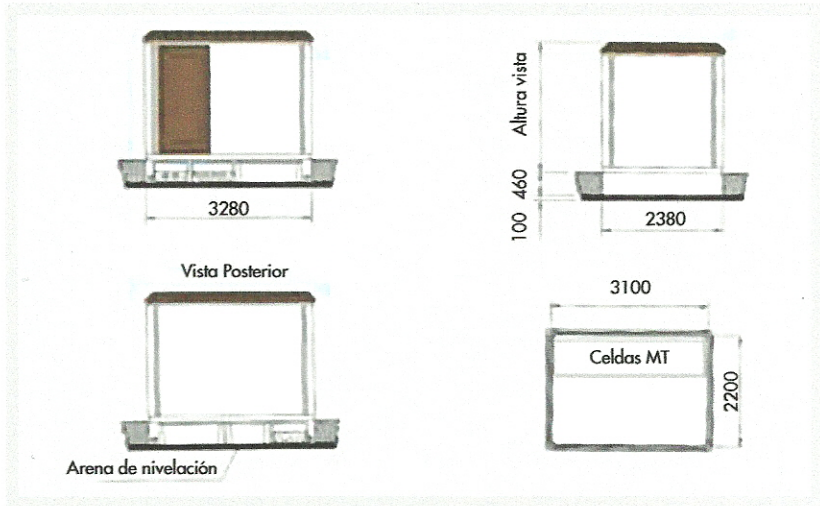
		PFU-3	PFU-4	PFU-5
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	3280	4460	6080
	Anchura [mm]	2380	2380	2380
	Altura [mm]	3240	3240	3240
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	7,8	10,7	14,5
	Altura vista [mm]	2780	2780	2780
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	3100	4280	5900
	Anchura [mm]	2200	2200	2200
	Altura [mm]	2550	2550	2550
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	6,8	9,4	13,0
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	4080	5260	6880
	Anchura [mm]	3180	3180	3180
	Profundidad [mm]	560	560	560
Peso [kg]		11000	12500	18000

**NOTA:** Dimensiones puerta de acceso: 900/1100 x 2100 mm.  
Dimensiones puerta de transformador: 1260 x 2100/2400 mm.



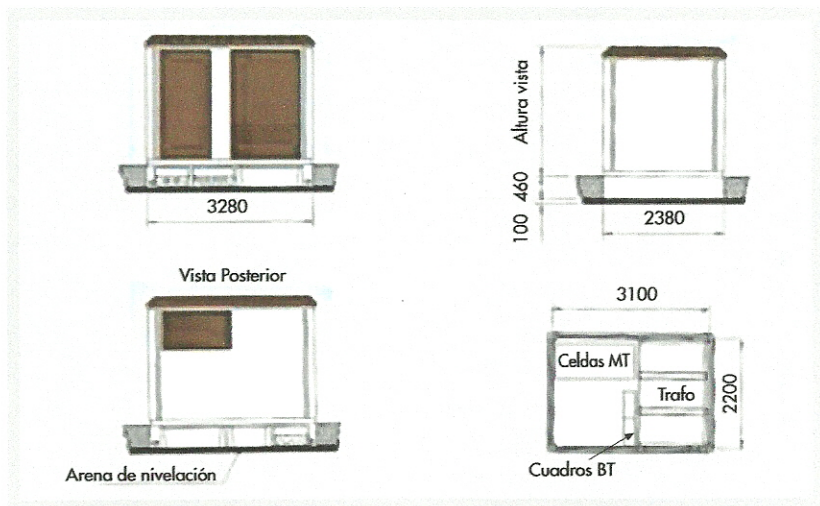
# Centros Monobloque Tipo Caseta PFU

**PFU-3**  
sin transformador

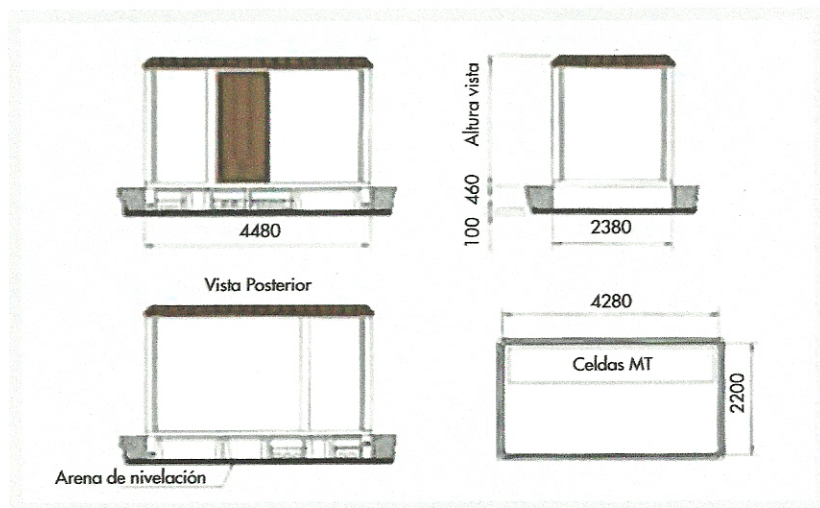


**PFU-3**  
1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



**PFU-4**  
sin transformador

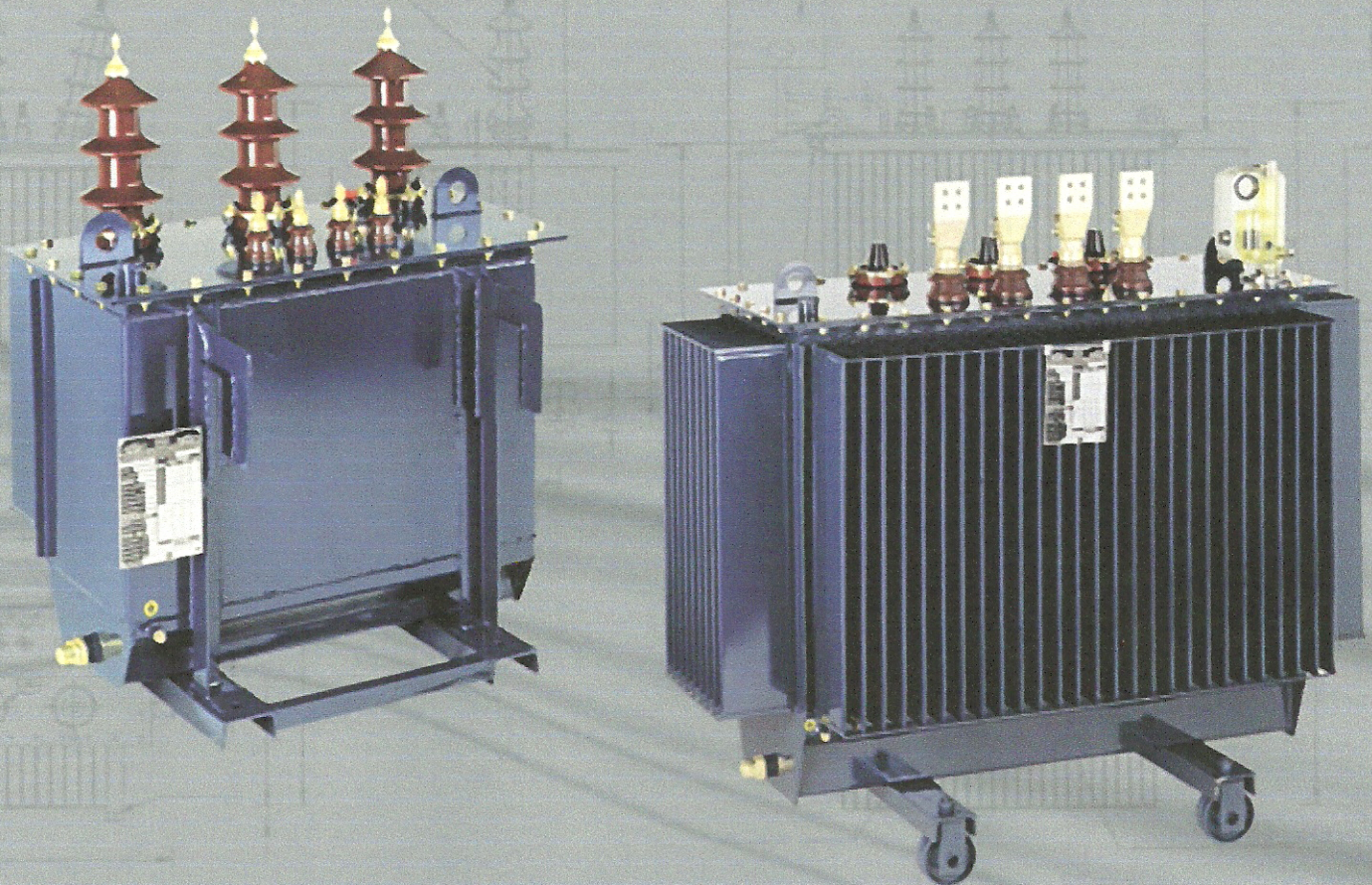


## **CATÁLOGO ORMAZABAL (TRANSFORMADORES)**





## Transformadores Eléctricos de Distribución



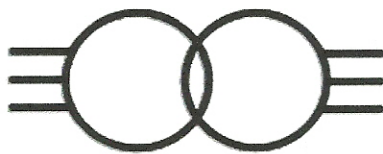
## Transformadores Sumergidos en Dieléctrico Líquido

**upna**

Universidad  
Pública de Navarra  
Sistema  
Universitario Público

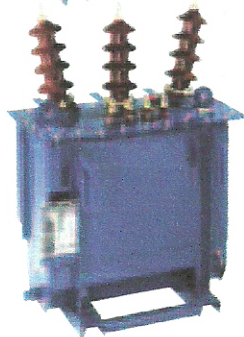
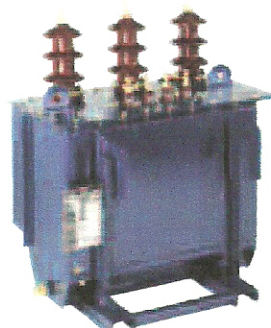
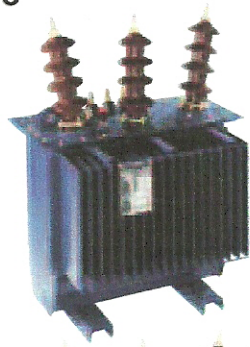
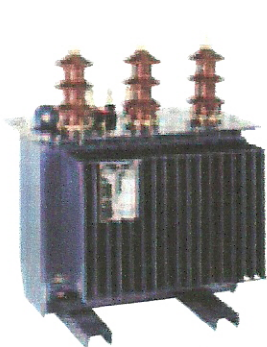
Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira





# Desde 25 hasta 160 kVA • Nivel de Aislamiento 24 y 36 kV

## Herméticos de llenado integral



Serie 24 kV

Serie 36 kV

### DESCRIPCIÓN

Estos transformadores cumplen las siguientes características:

- Transformadores trifásicos, 50 Hz para instalación interior o exterior y montaje en poste.
- Sumergidos en aceite mineral de acuerdo a la norma UNE 21-320/5-IEC 296. (otros dieléctricos líquidos bajo pedido).
- Cuba de aletas.
- Refrigeración natural (ONAN).
- El color de la capa exterior será azul verdoso muy oscuro del tipo 8010-B10G según norma UNE 48103. (otros colores bajo pedido)

### ACCESORIOS OPCIONALES

- Dispositivo alojamiento termómetro
- Termómetro de 2 contactos
- Conmutador de cambio de tensión sobre tapa (maniobrable sin tensión)
- Ruedas orientables bidireccionales
- Ganchos de colgar para poste
- Soporte autoválvulas
- Explosores
- Pasatapas MT enchufables
- Válvula de sobrepresión
- Otros dieléctricos líquidos (silicona, midel® 7131)
- Relé de protección (gas, presión y temperatura)

### ACCESORIOS DE SERIE

- Conmutador de regulación maniobrable sin tensión
- Pasatapas MT de porcelana
- Pasabarras BT de porcelana
- 2 Terminales de tierra
- Dispositivo de vaciado y toma de muestras
- Dispositivo de llenado
- Placa de características
- Placa de seguridad e instrucciones de servicio
- 2 Cáncamos de elevación
- 4 Dispositivos de arriostamiento
- 4 Dispositivos de arrastre

### NORMAS

Estos transformadores cumplen con los requisitos de la serie de normas UNE 21.428, EN-60076, IEC 76 (se fabrica con otras normas bajo pedido)

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		Serie 24 kV				Serie 36 kV				
Potencia en kVA		25	50	100	160	25	50	100	160	
Tensión	Primaria	Tensión más Elevada para el Material 24 kV				Tensión más Elevada para el Material 36 kV				
Asignada	Secundaria en Vacío*	420 V entre fases en vacío								
Regulación sin Tensión		± 2,5 ± 5% ó +2,5 + 5 + 7,5 + 10% (otras regulaciones bajo contrato)								
Grupo de Conexión*		Yzn 11 - Dyn 11								
Pérdidas en Vacío (W)*		115	190	320	460	160	230	380	520	
Pérdidas en Carga (W)*		700	1100	1750	2350	800	1250	1950	2550	
Impedancia de Cortocircuito % a 75° C*		4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	
Intensidad de Vacío al 100% de Vn*		4	3,5	2,5	2,3	5,2	3,8	3	2,5	
Nivel de Potencia Acústica (dB)*		52	52	56	59	52	52	56	59	
Caída de Tensión	cos φ = 1	2,8	2,3	1,8	1,5	3,3	2,6	2,0	1,7	
a Plena Carga %	cos φ = 0,8	4,0	3,8	3,6	3,4	4,5	4,3	4,0	3,8	
Rendimiento (%)	Carga	cos φ = 1	96,8	97,5	98,0	98,3	96,3	97,1	97,7	98,1
	100%	cos φ = 0,8	96,1	96,9	97,5	97,9	95,4	96,4	97,2	97,7
	Carga	cos φ = 1	97,4	97,9	98,3	98,5	96,9	97,6	98,1	98,4
	75%	cos φ = 0,8	96,7	97,4	97,9	98,2	96,1	97,0	97,6	98,0

\* Otras posibilidades bajo pedido



# Transformadores Eléctricos de Distribución

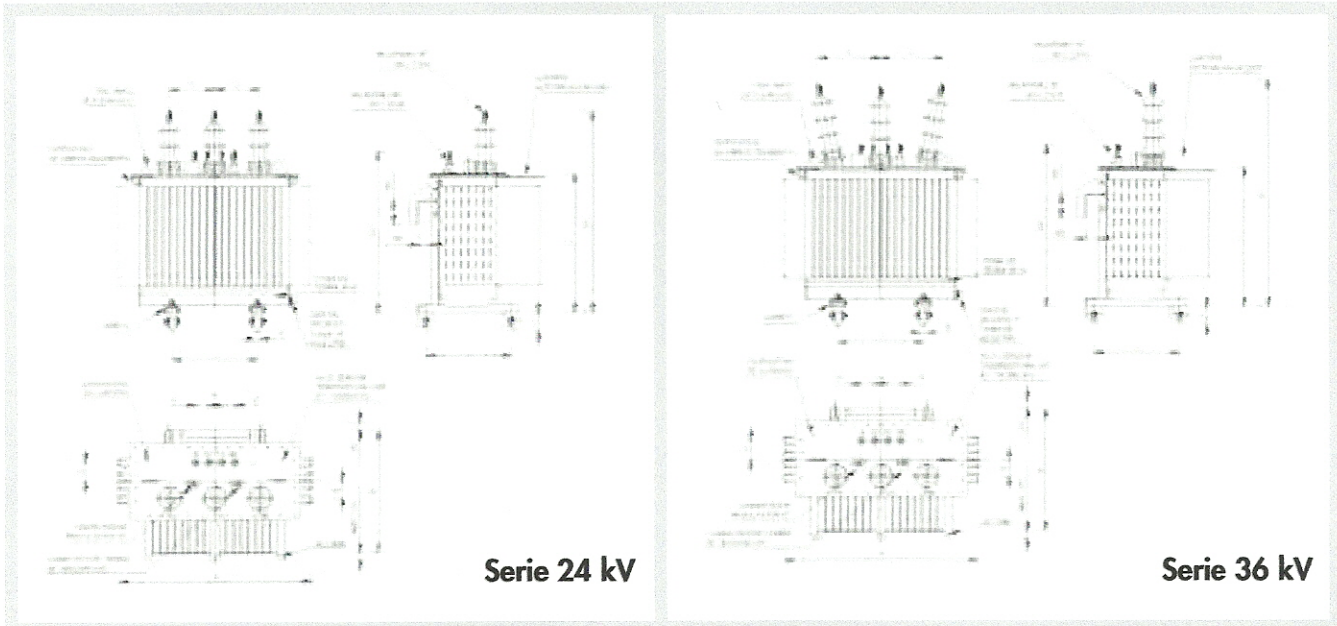
## Nivel de Aislamiento 24 y 36 kV

### DIMENSIONES Y PESOS

Las dimensiones y pesos indicados en la tabla se dan a título de ejemplo para transformadores inmersos en aceite mineral.

Dichos datos corresponden a transformadores de 25 a 160 kVA serie menor ó igual de 24 y 36 kV/420 V, y a las

características eléctricas indicadas en la tabla precedente. Para otras tensiones, otras características eléctricas y otros dieléctricos, las dimensiones y los pesos pueden variar.



### DIMENSIONES ESTÁNDAR (mm) (otras dimensiones bajo pedido)

Potencia en kVA	Serie 24 kV				Serie 36 kV			
	25	50	100	160	25	50	100	160
A (Largo)	830	830	940	1170	830	865	940	1170
B (Ancho)	620	620	730	760	620	640	730	760
C (Alto a tapa)	678	738	798	848	678	758	798	848
D1 (Alto a MT)	1063	1123	1183	1233	1178	1258	1298	1348
D2 (Alto a BT)	803	863	923	973	803	883	923	973
E (MT)	80	80	100	100	80	80	100	100
F (MT)	275	275	275	275	375	375	375	375
G (BT)	95	95	120	115	95	95	120	115
H (BT)	80	80	80	80	80	80	80	80
J (Carros)	520	520	520	520	520	520	520	520
K (Ancho de ruedas)	40	40	40	40	40	40	40	40
Ø (Ruedas)	125	125	125	125	125	125	125	125
L (Rueda)	110	110	110	110	110	110	110	110
Distancia entre Ganchos	530	530	530	530	530	530	530	530
PASABARRAS BT (Métrica)	M-12	M-12	M-12	M-12	M-12	M-12	M-12	M-12
PASABARRAS BT (Amp)	250	250	250	250	250	250	250	250
VOL. ACEITE (Litros)*	92	120	150	200	95	140	150	200
PESO TOTAL (Kg)	333	453	603	803	343	483	613	813

\* Densidad del aceite 0,88gr/cm<sup>3</sup> a 20° C



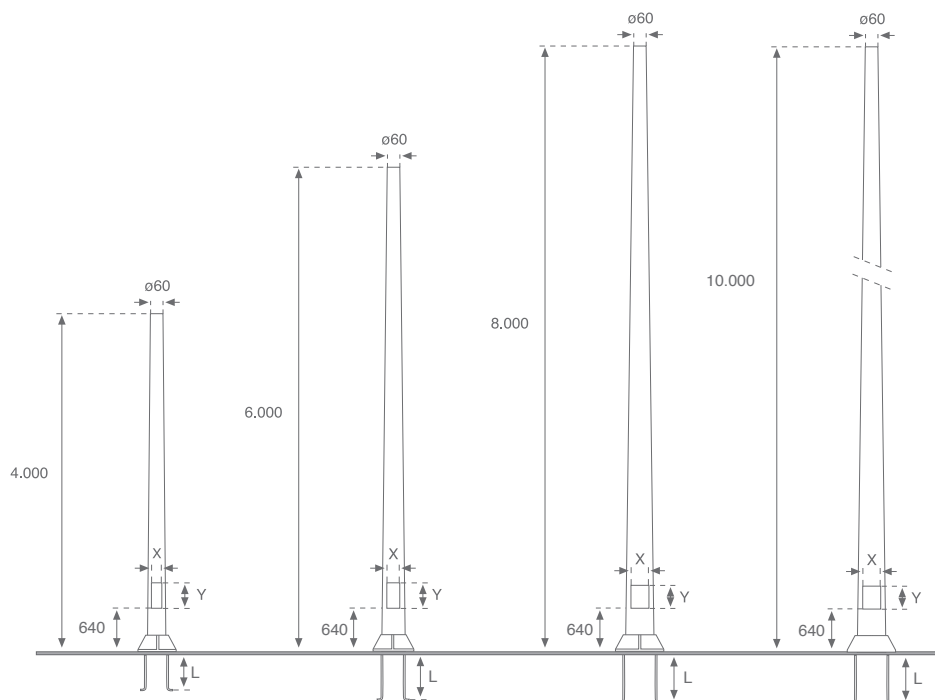
**upna**  
Universidad  
Pública de Navarra

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira



## **CATÁLOGO LAMP ECO (COLUMNS)**

## COLUMNA TRONCOCÓNICA

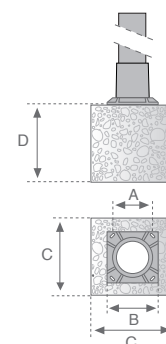
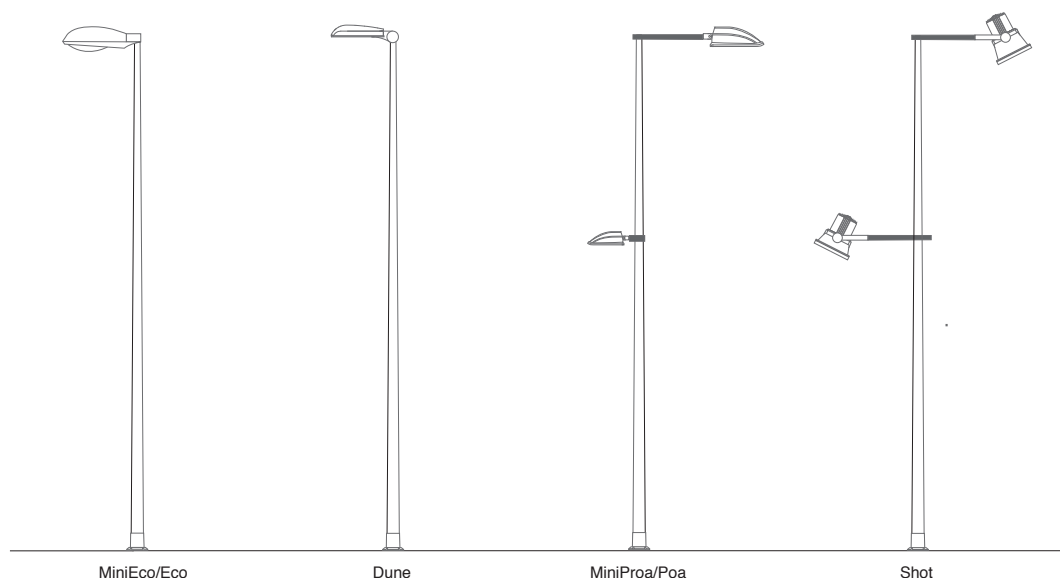


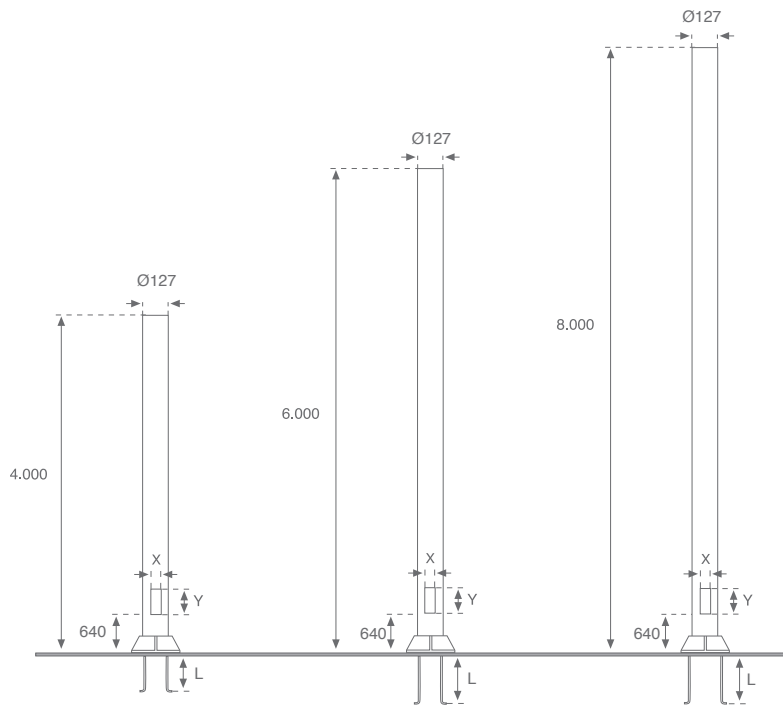
Columna TRONCOCÓNICA con placa de asiento fabricada en acero galvanizado en caliente en un solo tramo. Espesor de 3mm y con un diámetro en punta de 60 mm. Disponible en cuatro alturas, 4, 6, 8 y 10 m. Los pernos de anclaje, tienen otra referencia para poder realizar una pre instalación de las columnas. La caja de fusibles no está incluida. Certificación según la norma UNE EN-40. Bajo pedido, se pueden suministrar con otras alturas y acabados.

TRUNCATED CONE-SHAPED column with base plate made of single piece hot dip galvanised steel. 3 mm thick and tip diameter of 60 mm. Available in four heights, 4, 6, 8 and 10 m. The anchoring bolts have another reference for column preinstallation. The fuse box is not included. Certification in compliance with UNE EN-40. They can be specially ordered with different heights and finishes.

COLUMNA TRONCOCONICA Galvanizada, diámetro en punta Ø60 mm  
Galvanized TRUNKATED CONE COLUMN, diameter in end Ø60 mm

Detalle / Detail	Ref	Color	H(mm)	Placa de asiento		Puerta registro		* Plantilla de fijación	Código conjunto 4 pernos	Pernos de enclaje		Dado autoportante de cimentación	
				A	B	X	Y	Ref		M	L	C	D
	96.01.87.3	■	4.000	205	300	80	350	96.00.89.3	96.00.95.3	18	500	350	500
	96.02.87.3	■	6.000	205	300	80	350	96.00.89.3	96.00.96.3	18	700	400	650
	96.03.87.3	■	8.000	205	300	80	350	96.00.89.3	96.00.96.3	18	700	500	800
	96.04.87.3	■	10.000	205	300	100	350	96.00.90.3	96.00.97.3	22	750	600	950



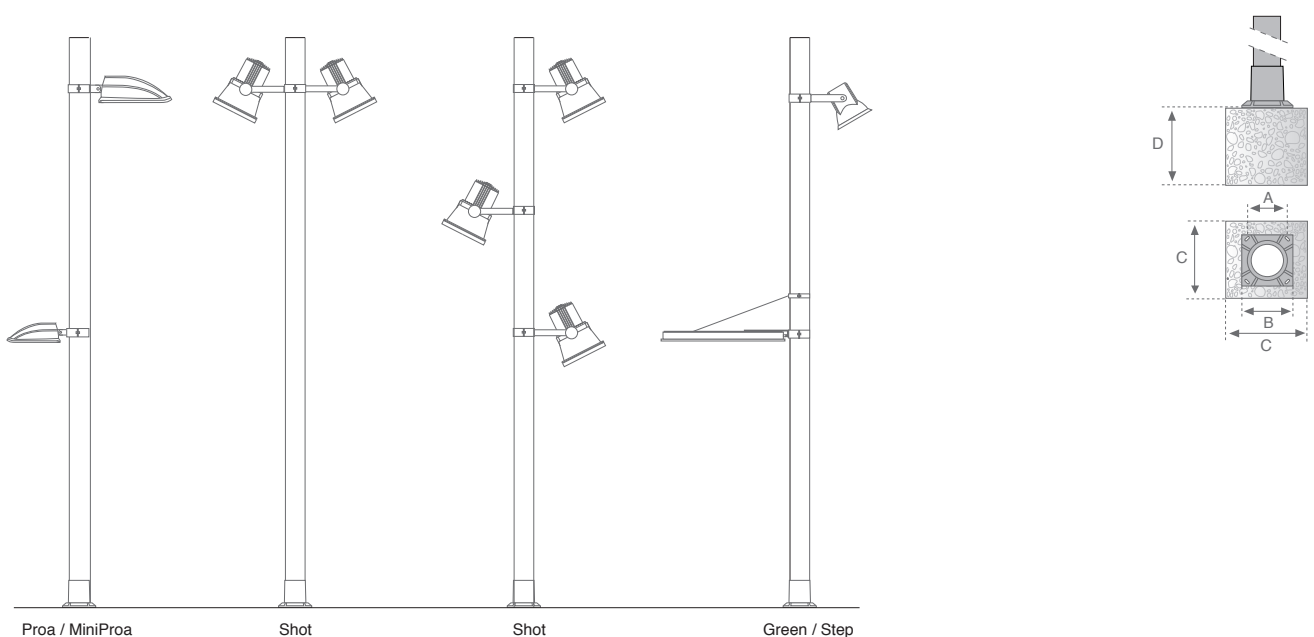


Columna CILÍNDRICA con placa de asiento fabricada en acero galvanizado. Espesor de 3 mm y diámetro de 120 mm. Disponible en tres alturas, 4, 6 y 8 m. Los pernos de anclaje, tienen otra referencia para poder realizar una pre instalación de las columnas. La caja de fusibles no está incluida. Certificación según la norma UNE EN-40. Bajo pedido, se pueden suministrar con otras alturas y acabados.

CYLINDRICAL column with base plate made of galvanised steel. 3 mm thick and diameter of 120 mm. Available in three heights, 4, 6 and 8 m. The anchoring bolts have another reference for column preinstallation. The fuse box is not included. Certification in compliance with UNE EN-40. They can be specially ordered with different heights and finishes.

COLUMNA CILÍNDRICA Galvanizada Ø127 mm  
Galvanized CYLINDRICAL COLUMN Ø127 mm

Detalle / Detail	Ref	Color	H(mm)	Placa de asiento		Puerta registro		* Plantilla de fijación	Código conjunto 4 pernos	Pernos de enclaje		Dado autoportante de cimentación	
				A	B	X	Y	Ref.		M	L	C	D
	96.01.88.3	■	4.000	205	300	90	300	96.00.89.3	96.00.95.3	18	500	400	500
	96.02.88.3	■	6.000	205	300	90	300	96.00.89.3	96.00.96.3	18	700	450	650
	96.03.88.3	■	8.000	205	300	90	300	96.00.89.3	96.00.96.3	18	700	550	800

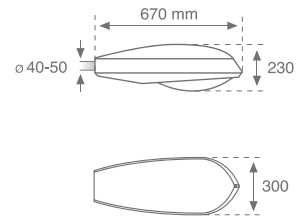


## **CATÁLOGO LAMP ECO (LUMINARIAS)**



Luminaria vial disponible en Clase I y fabricada en aluminio inyectado lacado en poliéster color gris texturizado. Bajo pedido se ofrece la posibilidad de incorporar seccionador de corriente así como posibilidad de modelos en clase II. Para lámparas HIT/HST.

Luminaire pour l'éclairage de voirie dans les versions Classe I en aluminium injecté, avec finition en polyester de couleur grise, texturé. Sur commande il est possible d'intégrer un sectionneur de courant ainsi que des modèles de classe II. Pour les lampes HIT/HST.



Luminaria vial ECO  
Luminaire vial ECO



Lamp	Equipo/Équipement	Ref	Color	W	Plum	
	Electromagnético Électromagnétique	69.01.00.3	■	100	130W	 6901013 Semiplanes C $I_m = 17200.00$ $I_{max} = 324.00 \text{ cd/Klm}$ $F \text{ UTE } 0.77 \text{ E} + 0.03 \text{ T}$ $Eta = 79.97\%$
	Electromagnético Électromagnétique	69.01.01.3	■	150	179,4W	
	Electromagnético Électromagnétique	4,5KV 69.01.02.3	■	250	305,9W	 6901023 Semiplanes C $I_m = 33000.00$ $I_{max} = 476.60 \text{ cd/Klm}$ $F \text{ UTE } 0.80 \text{ E} + 0.04 \text{ T}$ $Eta = 84.24\%$ $G = -55.0'$ $Alpha = 9.6' + 51.8'$ $Beta = 27.1' + 20.1'$
	Electromagnético Électromagnétique	0,6KV 69.01.04.3	■	250	305,9W	
	Electromagnético Électromagnétique	4,5KV 69.01.03.3	■	400	469,2	 6901033 Semiplanes C $I_m = 34000.00$ $I_{max} = 476.60 \text{ cd/Klm}$ $F \text{ UTE } 0.80 \text{ E} + 0.04 \text{ T}$ $Eta = 84.24\%$ $G = -55.0'$ $Alpha = 9.6' + 51.8'$ $Beta = 27.1' + 20.1'$
		0,6KV 69.01.05.3	■	400	469,2	

Posibilidad de clase II  
Possibilité de classe II

Posibilidad de seccionador de corriente  
Possibilité de sectionneur



## **CATÁLOGO PHILIPS (LUMINARIAS Y SOPORTES)**



# Tarifa de Luminarias

Marzo 2010 - España





# Alumbrado exterior

Alumbrado Público



Mini Modena pág 27



Modena pág 28



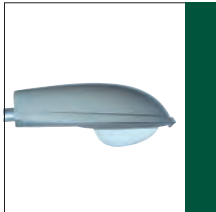
Mini Koffer 2 pág 29



Koffer 2 pág 30



Mini Iridium pág 31



Iridium pág 32



Traffic Vision pág 36



Modula pág 37



Selenium pág 38



AluRoad pág 39



Residium pág 40



Málaga pág 41

Alumbrado de Seguridad y Orientación



Nytewatch pág 42



Combi RX 601/602 pág 43



Combi GS604 pág 43



Combi FWC 120/121 pág 43

Alumbrado Residencial



Urbanline pág 44



Citywing K2 pág 45



UrbanScene pág 46



CitySoul pág 49



Milewide pág 51



VikingVision pág 53



Triangel pág 53



Metronomis I pág 54



Metronomis II pág 55



CitySpirit pág 56



CityVision pág 59



Grandeville pág 60



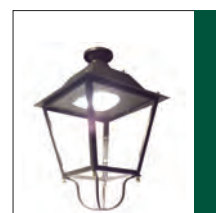
CPS 200 pág 60



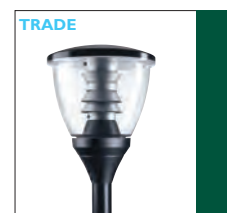
Montmartre pág 61



HPB 430 pág 61



HPB 430 LED pág 62



Urbana pág 63

# Metronomis I

Familia de 7 luminarias modulares, brazos y columnas para alturas de montaje hasta 6m. Familia configurable según pedido

Materiales	Carcasa de inyección de aluminio Difusor: Policarbonato opal (O) o transparente (T) Cierre: Opal (O), transparente (T) o pintado (P) Columnas en aluminio o acero. Brazos en aluminio
Lámparas	SON (I) 50/70, SON (-T) 50/70/100/150W, SDW-T 50/100W, CDM-T 70/150W, MHN-T 70/150W, PL-T 32/42W QL 55W, CDO-TT 70/100/150W, CDO-ET 70/100/150W, CosmoWhite 60/140W (Reflector "A")

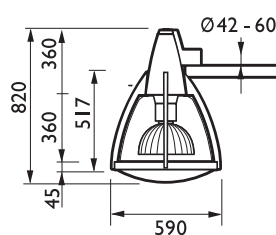
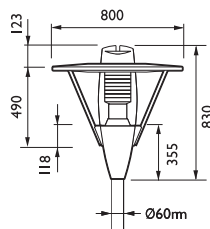
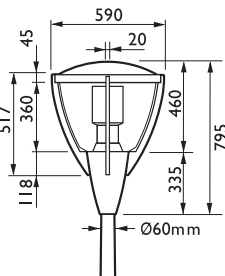
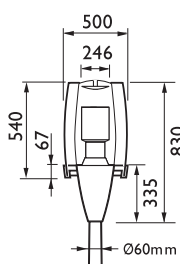
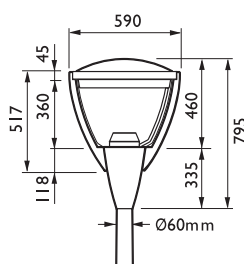
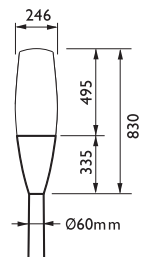
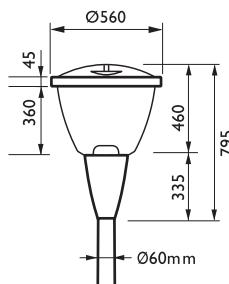
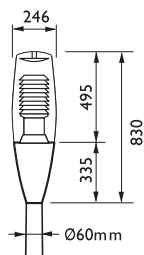
Instalación	Montaje Post-top, suspendido o lateral
Color	Luminarias, brazos y columnas en Gris ultraoscuro Philips 10714 (parecido a RAL 7043 texturizado)
Opciones	Elementos ópticos: Rejilla (LO), refractor (PR), difusor (DF), simétrico-rotacional (S), óptica indirecta (IO)* o alumbrado vial (A). Cebador con parada automática para SON (T) y CDM-T

\* Sólo se puede usar en los modelos CDS560/CDS 570/DCDS580 con protector transparente pintado (TP) y para lámpara CDM-T



## Metronomis I

Clase II IP 65 CE IK 09





# Metronomis II

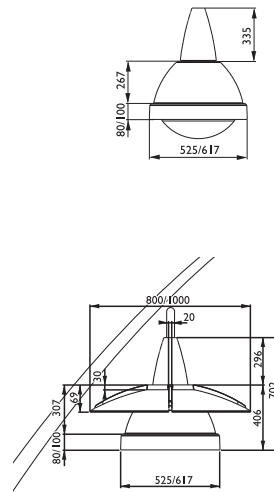
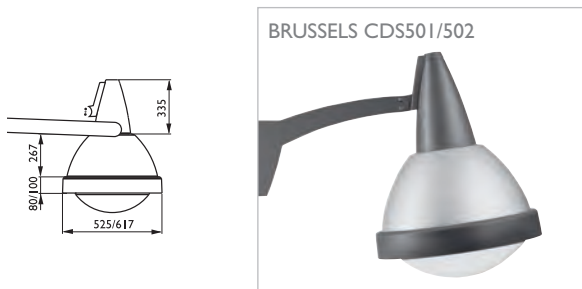
Familia de 3 luminarias modulares en versión grande y pequeña, brazos y columnas, para alturas de montaje hasta 12m. Familia configurable.

Materiales	Carcasa de aluminio inyectado Difusor: Policarbonato recubierto en líquido, prismático u opal Cierre: Policarbonato transparente (PC) o vidrio templado (FG) Columnas en aluminio o acero. Brazos en aluminio
Lámparas	SON (I)70, SON (-T)70, SON 70/100/150/250/400W, SON-T-70/100/150/250/400W, QL 85W CDO-TT/ET70/150W, HPI+BU 250/400W (Reflector "S"), HPI-T 250/400W (Reflector "A") (Para 400W, equipos de control en montaje externo), CosmoWhite 60/140W (Reflector "A")

Instalación	Montaje suspendido
Color	Luminarias, brazos y columnas en Gris Ultraoscuro Philips 10714 (parecido a RAL 7043 texturizado)
Opciones	Elementos ópticos: simétrico-rotacional (S) o alumbrado vial (A), con posibilidad de Efecto de Luz Ambiente ALE (SE y AE) Para versiones pequeñas: Chronosense, conmutación, regulación por pasos Clase I y II

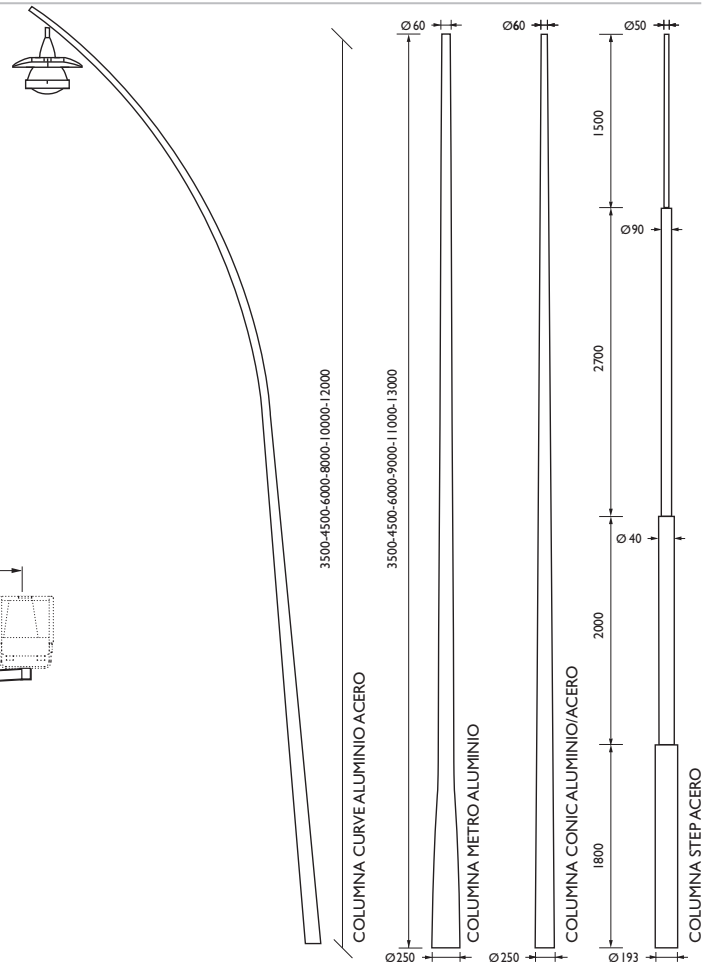
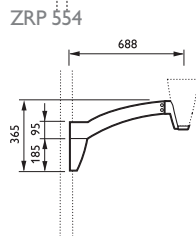
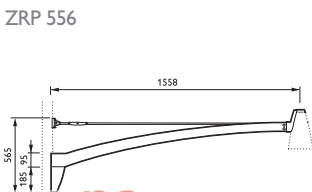
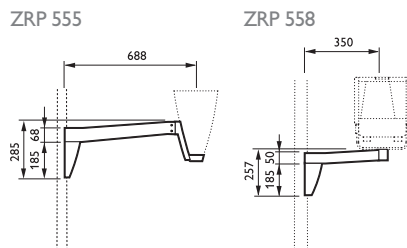
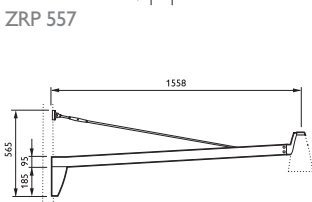
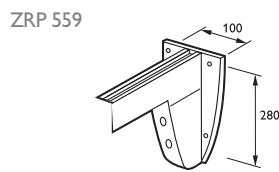
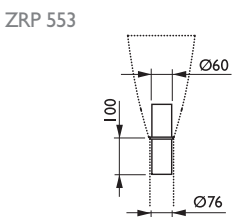
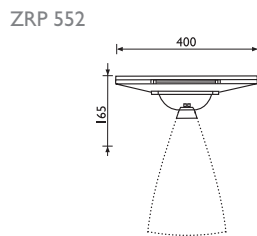
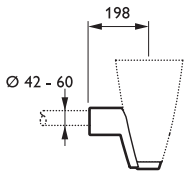
## Metronomis II

Clase II IP 65 CE IK 05



## Brazos y Columnas

ZRP 551  
(Para montaje con brazo no metronomis)



## PHILIPS ALUMBRADO

### Madrid

Calle María de Portugal, 1  
28050 Madrid

### Barcelona

Paseo Zona Franca, 137-139 2ª Planta Módulo 26  
08038 Barcelona

### Oficina de atención al cliente

Tel. 901 100 084 / 901 116 725

Fax 900 180 491 (Madrid)

900 150 835 (Barcelona)

[www.philips.es](http://www.philips.es)

[www.philips.es/lighting](http://www.philips.es/lighting)

**Foto portada:** Edificio EBROSA, Madrid

**Distribuidor:**



© Royal Philips Electronics N.V.2010

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización previa por escrito del titular de los derechos de propiedad intelectual. La información presentada en este documento no forma parte de ningún presupuesto o contrato, se considera exacta y fiable, y está sujeta a modificación sin previo aviso. La editorial no asume responsabilidad alguna por las posibles consecuencias de sus uso. Su publicación no conlleva ni implica la licencia de ninguna patente ni de ningún otro derecho de propiedad intelectual o industrial.

## **CATÁLOGO ORMAZÁBAL (ARMARIOS HORMIGÓN)**

## 32.- ENVOLVENTES DE HORMIGÓN PNT ORMA 13 ALP

### 32.1.- ORMA 13 ALP CON PUERTA DE CHAPA

TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 1 427.111.100.XX cerradura 2 427.111.100.XY	2.236,64 2.249,56
	con bandeja	cerradura 1 427.211.100.XX cerradura 2 427.211.100.XY	2.423,40 2.436,38
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 1 427.121.100.XX cerradura 2 427.121.100.XY	2.336,02 2.339,79
	con bandeja	cerradura 1 427.221.100.XX cerradura 2 427.221.100.XY	2.522,78 2.535,76

### 32.3. - ORMA 13 ALP CON DOS PUERTAS DE CHAPA SIN VENTILACIÓN

TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 2 427.114.100.XY	2.911,11
	con bandeja	cerradura 2 427.214.100.XY	3.062,61
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 2 427.124.100.XY	3.010,49
	con bandeja	cerradura 2 427.224.100.XY	3.161,99

### 32.5. - ORMA 13 ALP CON DOS PUERTAS DE CHAPA INOXIDABLE SIN VENTILACIÓN

TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 2 427.115.100.XY	3.609,80
	con bandeja	cerradura 2 427.215.100.XY	3.940,99
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 2 427.125.100.XY	3.709,18
	con bandeja	cerradura 2 427.225.100.XY	4.040,37

### 32.2.- ORMA 13 ALP CON PUERTA DE CHAPA INOXIDABLE

TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 1 427.113.100.XX cerradura 2 427.113.100.XY	3.417,11 3.430,03
	con bandeja	cerradura 1 427.213.100.XX cerradura 2 427.213.100.XY	4.304,26 4.317,24
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 1 427.123.100.XX cerradura 2 427.123.100.XY	3.516,49 3.529,41
	con bandeja	cerradura 1 427.223.100.XX cerradura 2 427.223.100.XY	4.403,64 4.416,62

### 32.4. - ORMA 13 ALP CON DOS PUERTAS DE CHAPA CON VENTILACIÓN

TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 2 427.114.110.XY	3.146,19
	con bandeja	cerradura 2 427.214.110.XY	3.297,69
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 2 427.124.110.XY	3.245,57
	con bandeja	cerradura 2 427.224.110.XY	3.397,07

### 32.6. - ORMA 13 ALP CON DOS PUERTAS DE CHAPA INOXIDABLE CON VENTILACIÓN

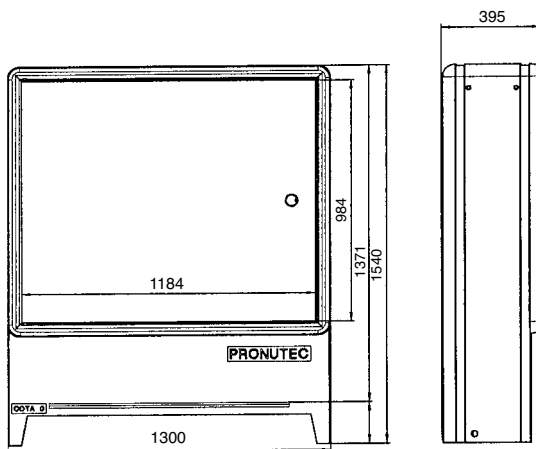
TIPO		REFERENCIA	P.V.P. euros/unidad
PINTADO	sin bandeja	cerradura 2 427.115.110.XY	3.858,50
	con bandeja	cerradura 2 427.215.110.XY	4.189,70
CHORREADO	sin bandeja	cerradura 2 427.125.110.XY	3.921,72
	con bandeja	cerradura 2 427.225.110.XY	4.289,08

XX (cerradura 1) = cerradura de compañía (ejemplo: ID, EV, UF, EN,...)  
 XY (cerradura 2) = cerradura de compañía + abonado

#### Aplicaciones:

Cuadros de distribución de baja tensión de intemperie.  
 Armarios de medida  
 Armarios de alumbrado público.

**Nota:** Para otros modelos consultar Dpto. Comercial



DIMENSIONES: 1320 x 1300 x 395 (mm)  
 DIMENSIONES ÚTILES: 880 x 1080 x 325 (mm)

PLANO REF.: 427.00.23

### 32.7.- ACCESORIOS

TIPO	REFERENCIA	P.V.P. euros / unidad
<b>CERRADURA</b>	cerradura 1 (de compañía)	255,48
	cerradura 2 (de compañía + abonado)	270,75
	cerradura 1 inoxidable (de compañía)	361,80
	cerradura 2 inoxidable (de compañía + abonado)	377,07
<b>BANDEJA</b>	chapa normal ALP ORMA 13	187,34
	chapa inoxidable ALP ORMA 13	951,89
	bandeja para Alp orma 13 2 Puertas abonado	187,34
	bandeja para Alp orma 13 2 Puertas cia	187,34
	bandeja para Alp orma 13 2 Puertas abonado inoxidable	951,89
	bandeja para Alp orma 13 2 Puertas cia inoxidable	951,89
<b>LLAVES</b>	llaves	62,27
<b>PUERTA</b>	de chapa ALP ORMA 13	549,97
	compañía chapa ALP ORMA 13 2P	1.071,24
	abonado chapa ALP ORMA 13 2P con ventilación	consultar
	abonado chapa ALP ORMA 13 2P sin ventilación	1.087,25
	compañía chapa inoxidable ALP ORMA 13 2P	2.359,41
	abonado inoxidable ALP ORMA 13 2P con ventilación	consultar
	abonado inoxidable ALP ORMA 13 2P sin ventilación	2.375,39
<b>CONJUNTO CERRADURA para ORMA 13 ALP</b> (cerradura+tapón azul+ fallebas+ornillería)	cerradura 1 (de compañía) ALP ORMA 13	342,55
	cerradura 2 (de compañía + abonado) ALP ORMA 13	358,52
	cerradura 1 inoxidable (de compañía) ALP ORMA 13	483,60
	cerradura 2 inoxidable (de compañía + abonado) ALP ORMA 13	499,59
		112,29
<b>CONJUNTO CERRADURA para ORMA 13 ALP - 2 puertas</b> (cerradura+tapón azul+ fallebas+ornillería)	conjunto 1 puerta	
<b>CONJUNTO PUERTA para ORMA 13 ALP</b> todas las piezas indicadas en el plano 427.00.23 exceptuando la pieza de hormigón y la bandeja	puerta chapa + cerradura 1	1.071,24
	puerta chapa inoxidable + cerradura 1 inoxidable	2.359,41
	puerta chapa + cerradura 2	1.087,25
	puerta chapa inoxidable + cerradura 2 inoxidable	2.375,39
<b>CONJUNTO PUERTA para ORMA 13 ALP - 2 puertas</b>	puerta cia chapa	consultar
	puerta abonado chapa	consultar
	puerta cia inox	consultar
	puerta abonado inox	consultar

## **CATÁLOGO SCHNEIDER ELECTRIC (PROTECCIONES)**



# Aparamenta Modular Cofrets Modulares Tomas Industriales

Baja Tensión Terminal

Lista de Precios Septiembre '09



**Schneider**  
Electric

upna

Universidad  
Pública de Navarra


Navarra

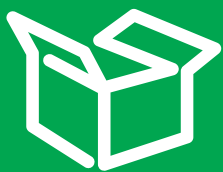
Universidad Pública

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira



Sencillamente,  
una única marca y un único  
proveedor de ahorro energético

**Schneider**  
 **Electric**



Nuestra oferta de  
productos, soluciones  
y servicios.



El asesoramiento  
profesional de nuestros  
expertos.



Hasta el  
**30%** de ahorro  
energético

→ Aparamenta  
Modular  
Cofrets  
Modulares  
Tomas  
Industriales

# Panorama de la oferta sistema multi 9

## Protección magnetotérmica y diferencial

### Interruptores automáticos magnetotérmicos



**K60N**  
pág. 12



**iDPN e iDPN N**  
pág. 16



**iDPK N**  
pág. 19



**C60**  
págs. 22 a 25



**C60H-DC**  
pág. 30



**C120**  
págs. 26 y 27



**NG125**  
págs. 28 y 29

### Protección diferencial



**ID**  
residencial  
pág. 12



**ID**  
terciario  
págs. 20 y 21



**IDc**  
pág. 18



**iDPN Vigi**  
pág. 17



**Vigi DPN**  
pág. 32



**Vigi C60**  
**Vigi C120**  
págs. 33 y 34



**Vigi**  
**NG125**  
pág. 35

## Cofrets modulares

### Cofrets modulares Pragma, new Pragma y cofrets estancos Kaedra



**Mini Pragma**  
pág. 88



**Pragma 13**  
pág. 92



**Pragma 18**  
pág. 93



**Pragma 24**  
pág. 96



**Kaedra**  
pág. 104



**Kaedra Box**  
pág. 134

## Tomas de corriente

### Tomas de corriente industriales PK y PK PratiKa



Clavijas y bases  
pág. 125



Bases y clavijas para containers  
pág. 127



Bases domésticas.  
Adaptadores  
pág. 130



PK muy baja tensión  
pág. 127



Bases con interruptor de  
bloqueo, transformador  
de seguridad  
pág. 128

# Panorama de la oferta sistema multi 9

(continuación)

## Sistemas de gestión de la energía

### Mando, telemando y señalización



Interruptores I  
pág. 57



Pulsadores BP  
pág. 58



Contactores CT  
pág. 60



Telerruptores TL  
pág. 61



Mandos motorizados Tm  
pág. 64



Reconexión automática ATm, RED  
pág. 64

### Protección contra sobretensiones

### Protección de instalaciones



Limitadores de sobretensiones transitorias PRF 1, PRD, QPF, Quick PRD  
págs. 46 a 50



Guardamotores P25M  
pág. 68



Relés de control RC  
pág. 68



Portafusibles STI  
pág. 69

### Programación y regulación



Interruptores horarios IH, IHP, IHP+  
págs. 70 y 71



Interruptor de tiempo multifunción ITM Ikeos  
pág. 71



Relés temporizadores RT  
pág. 72



Minuterios MIN  
pág. 72



Termostatos TH  
pág. 74

### Medida



Contadores de energía digitales ME  
pág. 75



Amperímetros Amp  
pág. 75



Voltímetros Volt  
pág. 76



Contadores de impulsos CI  
pág. 77



Transformadores de intensidad TI  
pág. 78

# Protección magnetotérmica y diferencial multi 9

Gama terciario (continuación)



## iDPK N Interruptor automático magnetotérmico Poder de corte: 6000 A UNE-EN 60898 Curva C

Producto certificado por AENOR  
conforme a la norma UNE-EN 60898

- Dos versiones:
  - Fase protegida y neutro no protegido (1P+N).
  - Fase protegida y neutro protegido (2P).
- Tensión de empleo: 230 V CA.
- Bornes de conexión:
  - Superiores: bornes de caja para cable flexible de 10 mm<sup>2</sup> o rígido de hasta 16 mm<sup>2</sup>; compatibles con peines **Clarío**.
  - Inferiores: bornes de caja estándar para cable flexible de 16 mm<sup>2</sup> o rígido de hasta 25 mm<sup>2</sup>.
- No admite auxiliares.
- Fijación mediante dos clips biestables.
- Espacio frontal para etiquetas adhesivas de 12 mm.
- Ancho total aparato: 4 pasos de 9 mm.

<http://clario.schneiderelectric.es>

## Interruptores automáticos magnetotérmicos iDPK N

N.º de polos	Calibre (A)	Unidad embalaje	Referencia	Clave	P.V.R.
1P+N	6	6	27098	C	45,61
	10	6	27099	A	18,85
	16	6	27100	A	19,19
	20	6	27101	A	19,68
	25	6	27102	C	20,12
	32	6	27103	C	44,57
2P <sup>(1)</sup>	40	6	27104	C	59,94
	6	6	27111	C	51,60
	10	6	27112	C	24,95
	16	6	27113	C	25,39
	20	6	27114	C	26,18
	25	6	27115	C	26,54
32	6	27116	C	50,78	
40	6	27117	C	66,02	

⚠ Permite la conexión tradicional con cables y también mediante peine **Clarío**. Consultar esta página.  
(1) Bajo peine 3P+N este modelo alimenta circuitos fase-neutro en los que quedan protegidos tanto la fase como el neutro.

## Peines Clarío

Conforme a las normas UNE-EN 60947-7  
y UNE-EN 60439-1

- Garantizan una instalación segura de cualquier equipo "compatible **Clarío**": iDPK N, iDPN, iDPN N, Vigi iDPN, iTL, iCT, IDC, V, BP, CM... con todas sus posibles combinaciones.
- Tensión de empleo: 230 V CA entre fase y neutro, y 400 V CA entre fases.
- Corriente máxima admisible para alimentación del peine: 80 A, y corriente máxima admisible por diente de salida: 40 A.
- Permite mezclar bajo el mismo peine aparamenta de la gama **Clarío** de distinto número de polos.

<http://clario.schneiderelectric.es>



## Peines Clarío

Descripción	Unidad embalaje	Ref.	Clave	P.V.R.
Peine <b>Clarío</b> 1P+N (24 pasos de 9 mm)	12	21501	A	10,53
Peine <b>Clarío</b> 1P+N (48 pasos de 9 mm)	8	21503	A	21,09
Peine <b>Clarío</b> 1P+N (96 pasos de 9 mm)	6	21089	A	31,61
Peine <b>Clarío</b> 3P+N (24 pasos de 9 mm)	12	21505	A	15,80
Peine <b>Clarío</b> 3P+N (48 pasos de 9 mm)	8	21507	C	31,61
Peine <b>Clarío</b> 3P+N (96 pasos de 9 mm)	6	21093	A	50,67

## Elementos auxiliares para peines Clarío

Descripción	Unidad embalaje	Ref.	Clave	P.V.R.
Lote de 40 escudos laterales 1P+N	10	21094	B	20,64
Lote de 40 escudos laterales 3P+N	10	21095	C	24,75
Lote de 12 cubredientes de 6 pasos de 9 mm	10	21096	B	14,87
Lote de 4 conectores grises	1	21098	B	13,32


# Protección magnetotérmica multi 9

## Gama industrial



**C60H**  
**Interruptor automático magnetotérmico**  
**Poder de corte:**  
**10.000 A (UNE-EN 60898)**  
**15 kA (UNE-EN 60947-2)**  
**Curvas C, B y D**

Producto certificado AENOR conforme a la norma  
**UNE-EN 60898**

- Permite el acoplamiento de auxiliares.
- Tensión de empleo 230/400 V CA.
- Apto al seccionamiento .
- Conexión mediante bornes de caja para cables de cobre:
  - Calibres ≤ 25 A:
    - Flexible: hasta 16 mm<sup>2</sup>.
    - Rígido: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
  - Calibres 32 a 63 A:
    - Flexible: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
    - Rígido: hasta 35 mm<sup>2</sup>.
- Ancho por polo: 2 pasos de 9 mm.

N.º de polos	Calibre (A)	Unidad embalaje	C60H - Curva C			C60H - Curva B			C60H - Curva D		
			Referencia	Clave	P.V.R.	Referencia	Clave	P.V.R.	Referencia	Clave	P.V.R.
1P	0,5	12	24900	C	<b>37,48</b>	-	-	-	-	-	-
	1	12	24955	B	<b>34,57</b>	-	-	-	25152	C	<b>42,23</b>
	2	12	24956	B	<b>34,57</b>	-	-	-	25155	C	<b>42,23</b>
	3	12	24957	C	<b>34,57</b>	-	-	-	25157	C	<b>42,23</b>
	4	12	24958	B	<b>32,67</b>	-	-	-	25158	C	<b>42,23</b>
	6	12	24959	B	<b>29,46</b>	24699	C	<b>34,61</b>	25159	C	<b>36,76</b>
	10	12	24960	B	<b>27,26</b>	24700	C	<b>31,31</b>	25160	C	<b>33,10</b>
	16	12	24961	C	<b>27,26</b>	24701	C	<b>31,90</b>	25161	C	<b>33,74</b>
	20	12	24962	C	<b>28,58</b>	24702	C	<b>32,75</b>	25164	C	<b>34,61</b>
	25	12	24963	C	<b>29,16</b>	24703	C	<b>33,51</b>	25165	C	<b>35,32</b>
	32	12	24964	C	<b>30,60</b>	24704	C	<b>35,48</b>	25166	C	<b>37,43</b>
	40	12	24965	C	<b>35,83</b>	24705	C	<b>40,98</b>	25167	C	<b>43,49</b>
	50	12	24966	C	<b>46,91</b>	24706	C	<b>53,88</b>	25168	C	<b>63,87</b>
	63	12	24967	C	<b>50,02</b>	24707	C	<b>57,13</b>	25169	C	<b>83,01</b>
2P	0,5	6	24902	C	<b>88,32</b>	-	-	-	-	-	-
	1	6	24981	B	<b>84,36</b>	-	-	-	25183	C	<b>106,68</b>
	2	6	24982	B	<b>84,82</b>	-	-	-	25184	B	<b>106,68</b>
	3	6	24983	B	<b>84,82</b>	-	-	-	25185	B	<b>106,68</b>
	4	6	24984	B	<b>80,25</b>	-	-	-	25186	B	<b>106,68</b>
	6	6	24985	B	<b>60,21</b>	24725	C	<b>68,95</b>	25187	B	<b>72,93</b>
	10	6	24986	A	<b>55,08</b>	24726	B	<b>63,10</b>	25188	B	<b>66,70</b>
	16	6	24987	A	<b>56,18</b>	24727	C	<b>64,25</b>	25189	B	<b>67,94</b>
	20	6	24988	B	<b>57,85</b>	24728	C	<b>66,19</b>	25190	B	<b>69,96</b>
	25	6	24989	B	<b>58,86</b>	24729	C	<b>67,47</b>	25191	B	<b>71,38</b>
	32	6	24990	B	<b>62,43</b>	24730	C	<b>71,49</b>	25192	B	<b>75,61</b>
	40	6	24991	B	<b>71,67</b>	24731	C	<b>81,88</b>	25193	B	<b>86,65</b>
	50	6	24992	B	<b>95,05</b>	24732	C	<b>109,24</b>	25194	C	<b>126,91</b>
	63	6	24993	B	<b>101,27</b>	24733	C	<b>115,77</b>	25195	C	<b>167,25</b>
3P	0,5	4	24906	C	<b>135,23</b>	-	-	-	-	-	-
	1	4	24994	C	<b>129,52</b>	-	-	-	25196	C	<b>162,66</b>
	2	4	24995	C	<b>129,52</b>	-	-	-	25197	C	<b>162,66</b>
	3	4	24996	C	<b>129,52</b>	-	-	-	25198	C	<b>162,66</b>
	4	4	24997	C	<b>122,98</b>	-	-	-	25199	C	<b>162,66</b>
	6	4	24998	B	<b>90,63</b>	24738	C	<b>103,07</b>	25200	C	<b>109,67</b>
	10	4	24999	B	<b>82,48</b>	24739	C	<b>94,23</b>	25201	B	<b>99,59</b>
	16	4	25000	B	<b>84,06</b>	24740	C	<b>96,05</b>	25202	B	<b>101,50</b>
	20	4	25001	B	<b>86,50</b>	24741	C	<b>98,88</b>	25203	B	<b>104,51</b>
	25	4	25002	B	<b>88,17</b>	24742	C	<b>100,85</b>	25205	B	<b>106,49</b>
	32	4	25003	B	<b>93,47</b>	24743	C	<b>106,77</b>	25207	B	<b>112,89</b>
	40	4	25004	B	<b>107,79</b>	24744	C	<b>123,28</b>	25208	B	<b>130,17</b>
	50	4	25005	B	<b>151,71</b>	24745	C	<b>177,09</b>	25209	C	<b>194,51</b>
	63	4	25006	B	<b>164,31</b>	24746	C	<b>187,80</b>	25210	B	<b>244,54</b>
4P	0,5	3	24908	C	<b>184,02</b>	-	-	-	-	-	-
	1	3	25007	C	<b>176,13</b>	-	-	-	25211	C	<b>225,18</b>
	2	3	25008	C	<b>176,13</b>	-	-	-	25212	C	<b>225,18</b>
	3	3	25009	C	<b>176,13</b>	-	-	-	25213	C	<b>225,18</b>
	4	3	25010	C	<b>167,38</b>	-	-	-	25214	C	<b>225,18</b>
	6	3	25011	B	<b>121,53</b>	24751	C	<b>139,17</b>	25215	C	<b>147,05</b>
	10	3	25012	A	<b>113,66</b>	24752	C	<b>129,90</b>	25216	C	<b>137,28</b>
	16	3	25013	A	<b>115,94</b>	24753	C	<b>132,55</b>	25217	B	<b>139,99</b>
	20	3	25014	A	<b>119,29</b>	24754	C	<b>136,33</b>	25218	B	<b>144,14</b>
	25	3	25015	A	<b>121,53</b>	24755	C	<b>139,04</b>	25219	B	<b>146,79</b>
	32	3	25016	A	<b>128,89</b>	24756	C	<b>147,37</b>	25220	B	<b>155,60</b>
	40	3	25017	A	<b>144,90</b>	24757	C	<b>165,60</b>	25221	B	<b>175,16</b>
	50	3	25018	A	<b>207,42</b>	24758	C	<b>244,25</b>	25222	B	<b>252,44</b>
	63	3	25019	A	<b>225,42</b>	24759	C	<b>258,87</b>	25223	B	<b>331,63</b>




# Protección magnetotérmica multi 9

Gama industrial (continuación)



**C60L y C60LMA**  
**Interruptores automáticos magnetotérmicos**  
**Poder de corte:**  
**25 kA (1 a 25 A) (\*)**  
**20 kA (32 y 40 A)**  
**Curvas C, B, Z y MA**

Producto conforme a la norma UNE-EN 60947-2

- Permite el acoplamiento de auxiliares.
  - Tensión de empleo 240/415 V CA.
  - Apto al seccionamiento .
  - Conexión mediante bornes de caja para cables de cobre:
    - Calibres ≤ 25 A:
      - Flexible: hasta 16 mm<sup>2</sup>.
      - Rígido: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
    - Calibres 32 a 40 A:
      - Flexible: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
      - Rígido: hasta 35 mm<sup>2</sup>.
  - Ancho por polo: 2 pasos de 9 mm.
- (\*) El poder de corte del C60LMA de 1,6 a 4 A es de 50 kA.

N.º de polos	Calibre (A)	Unidad embalaje	C60L - Curva C			C60L - Curva B			C60L - Curva Z			C60LMA - Curva MA		
			Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.
1P	1	12	25392	C	<b>63,05</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,6	12	-	-	-	-	-	-	26134	C	<b>72,65</b>	-	-	-
	2	12	25393	C	<b>63,05</b>	-	-	-	26135	B	<b>72,65</b>	-	-	-
	3	12	25394	C	<b>63,05</b>	-	-	-	26136	C	<b>72,65</b>	-	-	-
	4	12	25395	C	<b>63,05</b>	-	-	-	26137	C	<b>72,65</b>	-	-	-
	6	12	25396	B	<b>54,98</b>	25331	C	<b>60,45</b>	26139	C	<b>72,65</b>	-	-	-
	10	12	25397	C	<b>48,13</b>	25332	C	<b>53,01</b>	26141	C	<b>69,43</b>	-	-	-
	16	12	25398	C	<b>49,01</b>	25333	C	<b>54,03</b>	26142	C	<b>70,73</b>	-	-	-
	20	12	25399	C	<b>50,55</b>	25334	C	<b>55,59</b>	26143	C	<b>72,93</b>	-	-	-
	25	12	25400	C	<b>53,39</b>	25335	C	<b>58,83</b>	26145	C	<b>74,25</b>	-	-	-
	32	12	25401	C	<b>56,56</b>	25336	C	<b>62,38</b>	26146	C	<b>78,75</b>	-	-	-
	40	12	25402	C	<b>57,65</b>	25337	C	<b>63,38</b>	26147	C	<b>90,69</b>	-	-	-
	2P	1	6	25418	C	<b>164,48</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6		6	-	-	-	-	-	-	26154	C	<b>185,25</b>	26345	C	<b>133,55</b>
2		6	25419	B	<b>164,48</b>	-	-	-	26155	C	<b>185,25</b>	-	-	-
2,5		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26346	C	<b>133,55</b>
3		6	25420	C	<b>164,48</b>	-	-	-	26157	C	<b>185,25</b>	-	-	-
4		6	25421	B	<b>164,48</b>	-	-	-	26158	C	<b>185,25</b>	26347	C	<b>133,55</b>
6		6	25422	B	<b>143,83</b>	25357	C	<b>158,25</b>	26159	B	<b>185,25</b>	-	-	-
6,3		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26348	C	<b>133,55</b>
10		6	25423	B	<b>125,78</b>	25358	C	<b>138,31</b>	26161	C	<b>146,22</b>	26349	C	<b>132,25</b>
12,5		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26350	C	<b>133,55</b>
16		6	25424	A	<b>128,23</b>	25359	C	<b>141,00</b>	26163	B	<b>149,02</b>	26352	C	<b>137,50</b>
20		6	25425	B	<b>131,91</b>	25360	C	<b>145,06</b>	26164	C	<b>153,53</b>	-	-	-
25		6	25426	B	<b>139,36</b>	25361	C	<b>153,23</b>	26165	C	<b>156,27</b>	26353	C	<b>140,09</b>
32	6	25427	B	<b>147,78</b>	25362	C	<b>162,41</b>	26166	C	<b>165,69</b>	-	-	-	
40	6	25428	C	<b>149,99</b>	25363	C	<b>165,11</b>	26167	C	<b>174,58</b>	26355	C	<b>144,34</b>	
3P	1	4	25431	C	<b>237,12</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,6	4	-	-	-	-	-	-	26174	C	<b>272,61</b>	26357	C	<b>198,74</b>
	2	4	25432	C	<b>237,12</b>	-	-	-	26176	C	<b>272,61</b>	-	-	-
	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26358	C	<b>198,74</b>
	3	4	25433	C	<b>237,12</b>	-	-	-	26177	C	<b>272,61</b>	-	-	-
	4	4	25434	C	<b>237,12</b>	-	-	-	26178	C	<b>272,61</b>	26359	C	<b>198,74</b>
	6	4	25435	B	<b>206,78</b>	25370	C	<b>227,53</b>	26180	C	<b>272,61</b>	-	-	-
	6,3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26360	C	<b>198,74</b>
	10	4	25436	B	<b>187,09</b>	25371	C	<b>206,02</b>	26182	C	<b>215,22</b>	26361	C	<b>196,84</b>
	12,5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26362	C	<b>198,74</b>
	16	4	25437	B	<b>190,73</b>	25372	C	<b>209,97</b>	26184	C	<b>219,32</b>	26368	C	<b>204,53</b>
	20	4	25438	C	<b>196,25</b>	25373	C	<b>216,01</b>	26185	C	<b>225,73</b>	-	-	-
	25	4	25439	C	<b>206,78</b>	25374	C	<b>227,65</b>	26224	C	<b>230,02</b>	26369	B	<b>208,48</b>
32	4	25440	B	<b>219,24</b>	25375	C	<b>241,35</b>	26225	C	<b>243,82</b>	-	-	-	
40	4	25441	C	<b>221,90</b>	25376	C	<b>244,17</b>	26226	C	<b>255,12</b>	26370	C	<b>214,62</b>	
4P	1	3	25444	C	<b>326,34</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,6	3	-	-	-	-	-	-	26232	C	<b>375,24</b>	-	-	-
	2	3	25445	C	<b>326,34</b>	-	-	-	26234	C	<b>375,24</b>	-	-	-
	3	3	25446	C	<b>326,34</b>	-	-	-	26236	C	<b>375,24</b>	-	-	-
	4	3	25447	C	<b>326,34</b>	-	-	-	26237	C	<b>375,24</b>	-	-	-
	6	3	25448	C	<b>284,67</b>	25383	C	<b>313,08</b>	26239	C	<b>327,17</b>	-	-	-
	10	3	25449	B	<b>257,62</b>	25384	C	<b>283,29</b>	26241	C	<b>296,16</b>	-	-	-
	16	3	25450	B	<b>262,77</b>	25385	C	<b>288,81</b>	26242	C	<b>301,90</b>	-	-	-
	20	3	25451	B	<b>270,37</b>	25386	C	<b>297,31</b>	26243	C	<b>310,83</b>	-	-	-
	25	3	25452	A	<b>285,87</b>	25387	C	<b>314,52</b>	26244	C	<b>316,73</b>	-	-	-
	32	3	25453	B	<b>303,00</b>	25388	C	<b>333,50</b>	26245	C	<b>335,72</b>	-	-	-
	40	3	25454	B	<b>311,95</b>	25389	C	<b>343,06</b>	26246	C	<b>358,79</b>	-	-	-




# Protección magnetotérmica multi 9

Gama industrial (continuación)



**NG125N y NG125H**  
**Interruptor automático magnetotérmico**  
**Poder de corte:**  
**NG125N 25 kA**  
**Curvas C, B y D**  
**NG125H 36 kA**  
**Curva C**

Producto conforme a la norma UNE-EN 60947-2

- Permite el acoplamiento de auxiliares específicos y bloques diferenciales Vígi NG125.
- Maneta de tres posiciones.
- Indicador mecánico rojo de disparo.
- Posee botón de test.
- Tensión de empleo máx.: 500 V CA.
- Apto al seccionamiento .
- Conexión mediante bornes de caja para cables de cobre:
- Calibres ≤ 63 A:
  - Flexible: hasta 35 mm<sup>2</sup>.
  - Rígido: hasta 50 mm<sup>2</sup>.
- Calibres 80, 100 y 125 A:
  - Flexible: hasta 50 mm<sup>2</sup>.
  - Rígido: hasta 70 mm<sup>2</sup>.
- Ancho por polo: 3 pasos de 9 mm.

N.º de polos	Calibre (A)	Unidad embalaje	NG125N - Curva C			NG125H - Curva C			NG125N - Curva B			NG125N - Curva D		
			Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.
1P	10	12	18610	C	55,08	18705	C	61,46	-	-	-	-	-	-
	16	12	18611	C	56,20	18706	C	62,22	-	-	-	-	-	-
	20	12	18612	C	57,79	18707	C	63,96	-	-	-	-	-	-
	25	12	18613	C	61,18	18708	C	66,64	-	-	-	-	-	-
	32	12	18614	C	64,80	18709	C	69,07	-	-	-	-	-	-
	40	12	18615	C	66,81	18710	C	73,64	-	-	-	-	-	-
	50	12	18616	C	67,93	18711	C	77,48	-	-	-	-	-	-
	63	12	18617	C	75,74	18712	C	79,04	-	-	-	-	-	-
80	12	18618	C	86,52	18713	C	86,54	-	-	-	-	-	-	
2P	10	6	18621	C	129,15	18714	B	144,09	-	-	-	-	-	-
	16	6	18622	B	131,84	18715	B	145,96	-	-	-	-	-	-
	20	6	18623	C	135,62	18716	C	149,93	-	-	-	-	-	-
	25	6	18624	B	143,58	18717	C	156,14	-	-	-	-	-	-
	32	6	18625	C	152,02	18718	C	162,05	-	-	-	-	-	-
	40	6	18626	C	156,77	18719	C	172,89	-	-	-	-	-	-
	50	6	18627	C	159,36	18720	C	181,65	-	-	-	-	-	-
	63	6	18628	C	162,78	18721	C	185,43	-	-	-	-	-	-
80	6	18629	C	174,52	18722	C	202,87	-	-	-	-	-	-	
3P	10	1	18632	C	189,30	18723	C	211,30	-	-	-	-	-	-
	16	1	18633	C	193,16	18724	C	214,08	-	-	-	-	-	-
	20	1	18634	C	198,74	18725	C	219,82	-	-	-	-	-	-
	25	1	18635	B	210,38	18726	C	228,92	-	-	-	-	-	-
	32	1	18636	B	222,86	18727	C	237,52	-	-	-	-	-	-
	40	1	18637	B	229,69	18728	C	253,43	-	-	-	-	-	-
	50	1	18638	B	233,64	18729	C	266,22	-	-	-	-	-	-
	63	1	18639	B	238,63	18730	C	271,90	-	-	-	-	-	-
	80	1	18640	A	269,36	18731	C	297,35	18663	C	286,92	18669	C	300,00
	100	1	18642	A	273,07	-	-	-	18664	C	299,08	18670	C	312,63
125	1	18644	A	290,44	-	-	-	18665	C	339,57	18671	B	355,01	
4P	10	1	18649	B	258,19	18732	C	288,16	-	-	-	-	-	-
	16	1	18650	B	263,52	18733	B	291,89	-	-	-	-	-	-
	20	1	18651	B	271,10	18734	B	299,81	-	-	-	-	-	-
	25	1	18652	B	287,00	18735	B	312,30	-	-	-	-	-	-
	32	1	18653	B	303,94	18736	B	323,93	-	-	-	-	-	-
	40	1	18654	B	313,41	18737	B	345,55	-	-	-	-	-	-
	50	1	18655	B	334,62	18738	B	363,20	-	-	-	-	-	-
	63	1	18656	B	341,59	18739	B	370,83	-	-	-	-	-	-
	80	1	18658	A	380,17	18740	B	405,62	18666	C	444,37	18672	B	465,07
	100	1	18660	A	391,68	-	-	-	18667	B	457,94	18673	B	479,13
	125	1	18662	A	396,18	-	-	-	18668	C	463,22	18674	B	484,27

# Protección diferencial multi 9

## Gama industrial



### Bloques diferenciales Vigi C60

Producto conforme a la norma UNE-EN 61009-1

#### Características comunes

- Añaden la función de protección diferencial a los magnetotérmicos C60.
- Se fija a la derecha de los C60 mediante un sencillo clip incorporado.
- Posee cables rígidos aislados para la conexión eléctrica al magnetotérmico.
- Se suministra siempre con tapas cubrebornes de la conexión automático-Vigi.
- Posee maneta blanca independiente que permite el rearme simultáneo o independiente con el automático.
- Indicador mecánico rojo de defecto diferencial.
- Conexión mediante bornes de caja para cables de cobre:
  - Calibres 25 A:
    - Flexible: hasta 16 mm<sup>2</sup>.
    - Rígido: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
  - Calibres 40 y 63 A:
    - Flexible: hasta 25 mm<sup>2</sup>.
    - Rígido: hasta 35 mm<sup>2</sup>.
- Tensión de empleo: 230 V CA entre fase y neutro, 415 V CA entre fases.

#### Clases AC y A estándar

- Inmunidad contra disparos intempestivos: 250 A cresta para los instantáneos y 3 kA para los selectivos, según onda 8/20 µs.

- La clase A asegura el disparo en presencia de corrientes de fuga alternas y con componente continua.

#### Clase A "si" superinmunizados

##### Gama especial para evitar:

- Disparos intempestivos en redes con presencia de receptores electrónicos (informática, iluminación con balastos electrónicos...), maniobras bruscas en la red y todo tipo de transitorios.
- Riesgo de no disparo o cegado del dispositivo debido a corrientes de fuga de altas frecuencias o componentes continuas en la red.
- Inmunidad contra disparos intempestivos de 3 kA de cresta para los instantáneos y 5 kA cresta para los selectivos según onda 8/20 µs.

#### Clase A **SiE** superinmunizados influencias externas

La gama **SiE** posee idénticas prestaciones que la gama "si" ante perturbaciones eléctricas, y además no se ve afectada por la corrosión interna (que provoca el bloqueo del relé de disparo) en determinadas aplicaciones expuestas a atmósferas corrosivas tales como:

- Compuestos de cloro.
- Ozono.
- Azufre.
- Óxidos de nitrógeno.
- Sal marina.
- Humedad.

N.º de polos	Calibre (A)	Sensib. (mA)	Unid. emb.	Vigi C60 - Clase AC			Vigi C60 - Clase A			Vigi C60 - Clase A "si"			Vigi C60 - Clase A <b>SiE</b>		
				Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.	Ref.	Clave	P.V.R.
<b>Instantáneos</b>															
2P	≤ 25	10	1	26508	C	<b>261,53</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≤ 25	30	1	26509	A	<b>160,98</b>	26743	B	<b>193,22</b>	26747	B	<b>209,17</b>	26700	C	<b>225,94</b>
	≤ 25	300	1	26511	A	<b>160,80</b>	26745	B	<b>192,88</b>	-	-	-	-	-	-
	≤ 40	30	1	26537	B	<b>169,01</b>	-	-	-	26761	B	<b>219,68</b>	26701	C	<b>237,23</b>
	≤ 40	300	1	26539	B	<b>168,86</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≤ 63	30	1	26611	C	<b>255,25</b>	26773	C	<b>275,32</b>	26774	C	<b>298,23</b>	26702	C	<b>328,05</b>
	≤ 63	300	1	26613	C	<b>207,83</b>	26775	C	<b>272,78</b>	-	-	-	-	-	-
	≤ 63	500	1	26614	C	<b>222,49</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3P	≤ 25	30	1	26518	B	<b>174,05</b>	26750	C	<b>208,84</b>	26751	C	<b>229,75</b>	-	-	-
	≤ 25	300	1	26522	B	<b>163,08</b>	26752	C	<b>199,04</b>	-	-	-	-	-	-
	≤ 40	30	1	26540	B	<b>201,19</b>	-	-	-	26764	C	<b>241,28</b>	26691	C	<b>265,40</b>
	≤ 40	300	1	26542	B	<b>171,35</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≤ 63	30	1	26620	B	<b>261,66</b>	26784	C	<b>291,71</b>	26789	C	<b>322,83</b>	26721	C	<b>355,11</b>
	≤ 63	300	1	26622	B	<b>215,34</b>	26790	C	<b>281,42</b>	-	-	-	-	-	-
	≤ 63	500	1	26626	C	<b>225,16</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4P	≤ 25	30	1	26531	A	<b>184,58</b>	26757	A	<b>249,11</b>	26756	B	<b>276,84</b>	26703	C
≤ 25		300	1	26533	A	<b>163,91</b>	26759	B	<b>235,67</b>	-	-	-	-	-	-
≤ 40		30	1	26543	B	<b>217,33</b>	-	-	-	26767	B	<b>290,51</b>	26704	C	<b>313,90</b>
≤ 40		300	1	26545	A	<b>179,39</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≤ 63		30	1	26643	B	<b>268,04</b>	26798	C	<b>323,27</b>	26799	B	<b>363,11</b>	26705	C	<b>399,43</b>
≤ 63		300	1	26645	A	<b>219,71</b>	26800	B	<b>307,54</b>	-	-	-	-	-	-
≤ 63		500	1	26646	B	<b>227,87</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Selectivos </b>															
2P	≤ 63	300	1	26552	C	<b>261,48</b>	26616	C	<b>284,21</b>	26779	B	<b>306,90</b>	26706	C	<b>337,57</b>
	≤ 63	1000	1	26554	C	<b>288,42</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3P	≤ 63	300	1	26561	C	<b>240,61</b>	26631	C	<b>297,58</b>	26794	C	<b>332,46</b>	-	-	-
	≤ 63	1000	1	26563	C	<b>298,98</b>	26636	C	<b>328,44</b>	-	-	-	-	-	-
4P	≤ 63	300	1	26570	B	<b>290,08</b>	26648	B	<b>327,35</b>	26804	B	<b>373,94</b>	26731	C	<b>411,36</b>
	≤ 63	1000	1	26572	B	<b>318,24</b>	26650	C	<b>350,09</b>	-	-	-	26677	C	<b>459,12</b>

△ El bloque Vigi C60 para calibres 40 A o 63 A puede ser acoplado a los automáticos C60 ≤ 25 A en lugar del bloque Vigi C60 para calibres 25 A con el fin de poder usar cables de mayor sección, hasta 35 mm<sup>2</sup> (rígido).

# Programación y regulación del tiempo multi 9

Gama industrial (continuación)



## Accesorios para interruptores horarios digitales IHP+

- Kit de programación para PC:
- Para poder realizar la programación del IHP+ a través del PC sin necesidad de desplazarse.
- Incluye CD de instalación, cable USB y llave de memoria.
- Llave de memoria:
- Para poder salvar y duplicar programas.

## Accesorios para interruptores horarios digitales IHP+

Referencia	Descripción	Clave	Unidad embalaje	P.V.R.
CCT15860	Kit de programación para PC	B	1	126,33
CCT15861	Llave de memoria	B	1	73,44



## Interruptor de tiempo multifunción IKeos

- 9 funciones en un mismo aparato: programación horaria semanal, programación horaria anual, programación de impulsos, retardo al cierre, retardo a la apertura, minuterio, intermitencias, contador horario, contador de impulsos.
- 6 entradas y 4 canales de salida independientes.
- Tensión de alimentación: 230 V CA.
- Portainstrucciones integrado.
- Guiado por menús en español.
- Cartucho de memoria extraíble.

Para más información:  
<http://ikeos.schneiderelectric.es>

## Interruptor de tiempo multifunción ITM IKeos

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
15270	A	IKeos 4C-6E	1	261,17
15280	C	Cartucho de memoria	1	28,00



## Interruptor horario astronómico IC Astro

- Controla el encendido y apagado de la iluminación según la hora de la puesta y salida del sol.
- Configuración del lugar de la instalación por:
  - Ciudad más cercana.
  - Coordenadas geográficas.
  - Tensión: 230 V CA  $\pm$  10%.
- Frecuencia: 50...60 Hz.

## Interruptor horario astronómico IC Astro

Tipo de programación	Canales	Reserva de marcha	Ancho de módulos 18 mm	N.º máx. de con. (1)	Tiempo mín. entre 2 con.	Calibre	Ref.	Clave	Unid. emb.	P.V.R.
Astronómica	1	6 años	2,5	14	1 min	16 A	15223	B	1	188,92

(1) Sin considerar las conmutaciones estándar de anochecer-amanecer.

- Contacto conmutado.
- Portainstrucciones integrado.
- Posibilidad de programar el apagado de la iluminación a una hora determinada.
- Posibilidad de ajustar a  $\pm$  120 min las horas de conmutación.
- Posibilidad de forzar el encendido:
- A distancia por orden eléctrica mantenida 230 V CA.
- Localmente por orden manual.

# Medida multi 9

## Gama industrial



### Contadores de energía digitales ME

Contador digital de energía mono o trifásico destinado a medir la energía consumida por un circuito eléctrico con posibilidad de contador parcial, total y transmisión a distancia de la medida por impulsos:

- Contador monofásico compatible con sistema **Clario**.
- Clase de precisión: 1.
- Medida directa hasta 63 A.
- Visualización en kWh o MWh con 5 cifras.
- Precintable.



### Contactores de energía electromecánicos EN

Contadores de energía activa monofásicos con posibilidad de transmisión por impulsos:

- Cumple con la normativa de subcontaje.
- Es precintable.
- Clase de precisión 1.
- Medida directa sin TI's hasta 40 A.



### Aparatura de medida analógica

- Aparatos ferromagnéticos.
- Clase: 1,5.



### Contadores de energía digitales ME

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
17065	A	ME1 monofásico	1	231,13
17066	B	ME1z monofásico parcial/total	1	249,58
17067	B	ME1zr mono parcial/total + imp.	1	286,56
17075	B	ME3 3 × 400	1	443,25
17076	B	ME3zr 3 × 400 parcial/total + imp.	1	494,54
17070	A	ME4 3 × 230/400	1	443,25
17071	B	ME4zr 3 × 230/400 parcial/total + imp.	1	494,54
17072	B	ME4zrt 3 × 230/400 parcial/total + imp.	1	576,94



### Contadores de energía electromecánicos EN

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
15238	A	EN40 monofásico	1	121,20
15239	A	EN40 monofásico+impulsos	1	136,35

### Aparatura de medida analógica (en carril DIN)

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
16060	A	Voltímetro 0-300 V	1	71,01
16061	A	Voltímetro 0-500 V	1	71,01
16029	A	Amperímetro 0-30 A (directo)	1	66,46
16030	A	Amperímetro 5 A para TI X/5 (sin escala)	1	55,23
16031	C	Escala 0-5 A para amperímetro	5	3,06
16032	A	Escala 0-50 A para amperímetro	5	3,06
16033	B	Escala 0-75 A para amperímetro	5	3,06
16034	A	Escala 0-100 A para amperímetro	5	3,06
16035	B	Escala 0-150 A para amperímetro	5	3,06
16036	A	Escala 0-200 A para amperímetro	5	3,06
16037	B	Escala 0-250 A para amperímetro	5	3,06
16038	A	Escala 0-300 A para amperímetro	5	3,06
16039	A	Escala 0-400 A para amperímetro	5	3,06
16040	B	Escala 0-500 A para amperímetro	5	3,06
16041	B	Escala 0-600 A para amperímetro	5	3,06
16042	C	Escala 0-800 A para amperímetro	5	3,06
16043	B	Escala 0-1000 A para amperímetro	5	3,06
16044	C	Escala 0-1500 A para amperímetro	5	3,06
16045	B	Escala 0-2000 A para amperímetro	5	3,06

# Medida multi 9

Gama industrial (continuación)



- Contacto AgNi.
- Endurancia:
- Eléctrica: 100.000.
- Mecánica: 2.000.000.

## Conmutadores CMA y CMV (de panel 48 × 48)

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
16018	B	CVM 500 V CA	1	58,55
16017	B	CMA 20 A	1	67,42



## Contadores horarios CH Contador de impulsos CI

- CH contaje horas funcionamiento de un circuito.
- CI contador de impulsos emitidos por detectores (CE, personas...).

## Contadores horarios CH, contador de impulsos CI

Referencia	Clave	Descripción	Unidad embalaje	P.V.R.
------------	-------	-------------	-----------------	--------

## **CATÁLOGO GENERAL CABLE (CONDUCTORES)**



## TARIFA DE P.V.P.r D-09

**1**  
NÚMERO  
EN FLEXIBILIDAD

**ex Zhellent XXI**

El cable libre de halógenos más flexible y manejable del mercado

**ex Zhellent SOLAR**

Conducen la energía que produce la naturaleza

**Cablepack**

El cable entubado que hace fácil lo difícil

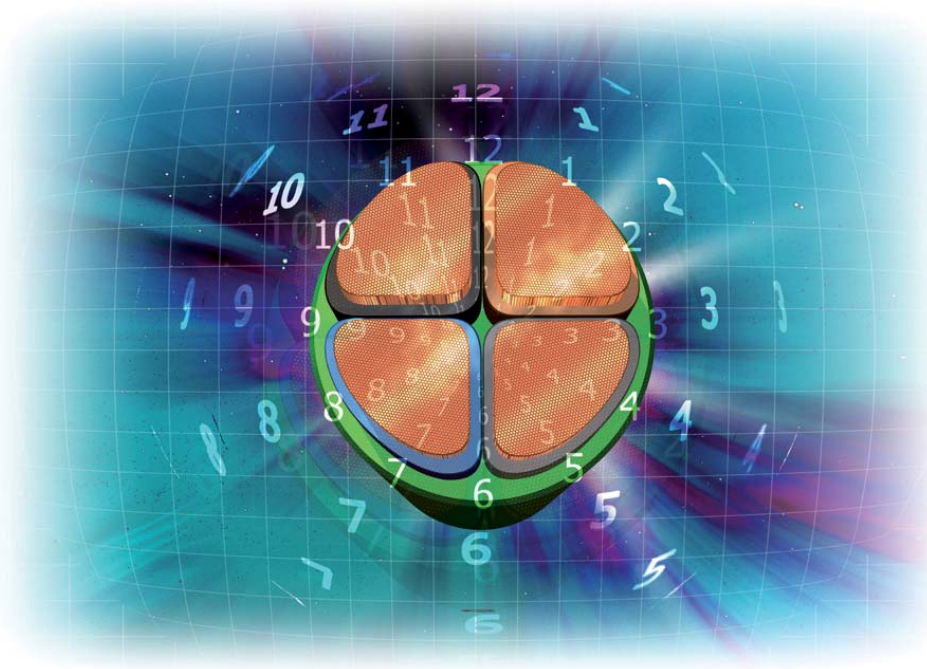
**SEGURFOC-331**

+ flexible, + seguro

Pensando  
en el  
instalador

# SECTORFLEX

GANANDO ESPACIO Y TIEMPO



**energy** RV-K FOC



**exZhellent** XXI



**SEGURFOC-331**



## MAYOR FÁCILIDAD DE INSTALACIÓN Y TENDIDO

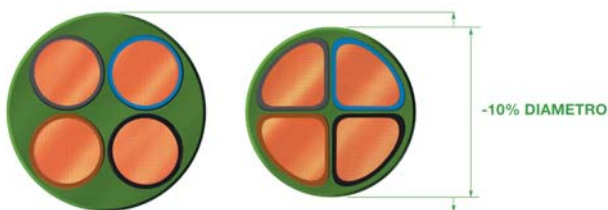


Cable Convencional



Cable SECTORFLEX®

## MENOR DIAMETRO



Reducción Media del 10% en Diámetro

## MENOR PESO



Reducción Media del 11% en Peso

## UTILIZACIÓN DE TERMINALES Y ACCESORIOS CONVENCIONALES



Mayor respeto medioambiental. Idéntica sección y prestaciones. Mayor vida útil del cable. Superior manejabilidad

I + D + i AL SERVICIO DE NUESTROS CLIENTES

**upna**

Universidad  
Pública de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitatea Publikoa  
Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira



# ENERGY RV-K FOC



ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV

Denominación Técnica: **RV-K**

No propagador de la llama, **UNE-EN 50265 (IEC 60332.1)**

Conductor de Cu: **Clase 5** Aislamiento: **XLPE**, Cubierta: **PVC** Temperatura máxima de utilización: **90° C**

Características constructivas: **UNE 21123-2** Baja emisión de CLH (**inferior al 14 %**)

Aplicación: **Distribución de Energía B.T. interior y exterior, en instalaciones fijas**



**Tensión**  
**0,6 / 1 kV**

SECTOR FLEX



**Nueva Cubierta de  
Fácil Pelado**

## Colores de Fases

2 x	Marrón - Azul
3 x	Negro - Marrón - Gris
3G	Marrón - Azul - Am/Vd
4 x	Negro - Marrón - Gris - Azul
4 G	Negro - Marrón - Gris - Am/Vd
5 G	Negro - Marrón - Gris - Azul - Am/Vd

## Bobinas

### Tarifa D-09

CÓDIGO General Cable	Sección mm <sup>2</sup>
1994107NGP	1x2,5
1994108NGP	1x4
1994109NGP	1x6
1994110NGP	1x10
1994111NGP	1x16
1994112NGP	1x25
1994113NGP	1x35
1994114NGP	1x50
1994115NGP	1x70
1994116NGP	1x95
1994117NGP	1x120
1994118NGP	1x150
1994119NGP	1x185
1994120NGP	1x240
1994206NGP	2x1,5
1994207NGP	2x2,5
1994208NGP	2x4
1994209NGP	2x6
1994210NGP	2x10
1994211NGP	2x16
1994306NGP	3G1,5
1994307NGP	3G2,5
1994308NGP	3G4
1994309NGP	3G6
1994310NGP	3G10
1994311NGP	3G16
1994312NGP	3x25

Columna
D..
€ / Km
1.252
1.766
2.396
3.828
5.734
8.844
11.822
16.882
24.372
30.906
38.520
48.828
58.108
74.398
1.572
2.268
3.446
4.716
7.430
11.364
2.052
3.048
4.502
6.448
10.416
15.988
27.644

### Octubre 2009

Suministro Standard			
Embalaje	Metros	Embalaje	Metros
T-07	3.000		
T-07	2.600		
T-09	4.200		
T-09	3.200	T-07	1.600
T-09	2.400	T-07	1.200
T-09	1.800	T-07	900
T-09	1.400	T-07	700
T-11	2.000	T-09	1.000
T-11	1.600	T-09	800
T-11	1.000	T-09	500
T-11	1.000	T-09	500
T-12	1.000	T-10	500
T-14	1.000	T-11	500
T-14	800	T-12	500
T-11	5.800	T-09	2.900
T-09	2.400	T-07	1.200
T-09	1.800	T-07	900
T-09	1.600	T-07	800
T-11	2.200	T-09	1.100
T-11	1.700	T-09	700
T-11	5.200	T-09	2.600
T-11	4.200	T-09	2.100
T-11	3.400	T-09	1.700
T-11	2.600	T-09	1.300
T-11	2.000	T-09	1.000
T-11	1.400	T-09	700
T-11	900		

# AEROPREX RZ



Denominación Técnica: **RZ**

Conductor de Cu: **Clase 1 y 2** Aislamiento: **XLPE**

Temperatura máxima de utilización: **90° C** Características constructivas: **UNE-21030**

Aplicación: **Acometidas Aéreas B.T.**

Exigido en  
**ITC-BT 09**



**Tensión**  
**0,6 / 1 kV**

## Tarifa D-09

CÓDIGO General Cable	Sección mm <sup>2</sup>
1121208NGP	2x4
1121209NGP	2x6
1121210NGP	2x10
1121211NGP	2x16
1121408NGP	4x4
1121409NGP	4x6
1121410NGP	4x10
1121411NGP	4x16

## Columna

D..
€/ Km
3.202
4.204
6.416
9.804
5.704
8.404
12.702
19.464

## Octubre 2009

Suministro Standard	
Embalaje	Metros
T-09	2.600
T-09	1.600
T-09	1.200
T-11	1.700
T-09	1.800
T-11	2.200
T-11	2.000
T-11	1.200

# CABLES CU DURO

## CABLES CU DURO

### RECOMENDACION UNESA 3401 B y 1<sup>er</sup> Complemento

Características constructivas: **UNE-21012**

Aplicación: **Para líneas aéreas y conductores de tierra**

Suministro: **Bobinas reforzadas o Rollos 25 kg.**

CÓDIGO General Cable		Sección mm <sup>2</sup>	Composición	Pesos		Suministro Standard				
Bobinas	Rollos			Kg x Metro	Metros x Kg	Embalaje	Kg.	Embalaje	Kg	Rollos 25 Kg
TC4110099P	TC4110199P	1x16	7x1,7	0,144	7,00	T49	500			Si
TC4120099P		1x25	7x2,17	0,226	4,40	T49	500			
TC4130099P	TC4130199P	1x35	7x2,52	0,315	3,20	T49	500	T50	1.000	Si
TC4140099P	TC4140199P	1x50	19x1,83	0,450	2,20	T49	500	T50	1.000	Si
TC4150099P		1x70	19x2,17	0,630	1,60	T49	500	T50	1.000	
TC4160099P		1x95	19x2,52	0,855	1,20	T49	500	T50	1.000	
TC41700899P		1x120	19x2,85	1,080	0,90					
TC4180099P		1x150	37x2,25	1,350	0,70					
TC4190099P		1x185	37x2,52	1,660	0,60					
TC4200099P		1x240	37x2,85	2,160	0,45					
TC4210099P		1x300	61x2,52	2,700	0,37					

### OTRAS SECCIONES

TC4141099P		1x50	7x3	0,45	2,20					
TC4181199P		1x153	37x2,31	1,400	0,700					
TC4201199P		1x225	37x2,79	2,070	0,480					



**TARIFA DE P.V.P.r C-09-II**



# **"ALUMINIO" B.T. y M.T.**

## ENERGY RV AL

Denominación Técnica: **RV-0,6/1 KV. - Aluminio**

Conductor de Al.: **Clase 2**

Aislamiento: **XLPE**, Cubierta: **PVC**

Temperatura máxima de utilización: **90° C**

Características constructivas: **IEC-60502**

Aplicación: **Distribución de Energía B.T. para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas**

Tarifa C-09-II

Septiembre 2009

CÓDIGO GENERAL CABLE	Sección mm <sup>2</sup>	C.. €/km	Suministro Standard	
			Embalaje	Metros
1068111NGP	1x16	1.438	T-09	2.800
			T-11	5.000
1068112NGP	1x25	1.904	T-11	3.800
1068113NGP	1x35	2.048	T-11	3.000
1068114NGP	1x50	2.264	T-11	2.500
1068115NGP	1x70	3.018	T-11	1.900
1068116NGP	1x95	3.772	T-11	1.500
1068117NGP	1x120	4.850	T-13	1.900
1068118NGP	1x150	4.958	T-13	1.600
1068119NGP	1x185	7.724	T-13	1.300
1068120NGP	1x240	7.904	T-13	1.000
1068121NGP	1x300	14.370	T-16	1.000

## HARMOHNY XZ1 (S) AL

Denominación Técnica: **XZ1 (S) - 0,6/1 KV. - Aluminio**

Conductor de Al.: **Clase 2**

Aislamiento: **XLPE**, Cubierta: **Poliolefina**

Temperatura máxima de utilización: **90° C**

Características constructivas: **UNE-EN 211603-5N1**

Aplicación: **Distribución de Energía B.T. para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas (ITC BT 7)**

Tarifa C-09-II

Septiembre 2009

CÓDIGO GENERAL CABLE	Sección mm <sup>2</sup>	C.. €/km	Suministro Standard	
			Embalaje	Metros
1690111NGP	1x16	1.438	T-09	2.800
			T-11	5.000
1690112NGP	1x25	1.904	T-11	3.800
1690113NGP	1x35	2.048	T-11	3.000
1690114NGP	1x50	2.264	T-11	2.500
1690115NGP	1x70	3.018	T-11	1.900
1690116NGP	1x95	3.772	T-11	1.500
1690117NGP	1x120	4.850	T-13	1.900
1690118NGP	1x150	4.958	T-13	1.600
1690119NGP	1x185	7.724	T-13	1.300
1690120NGP	1x240	7.904	T-13	1.000
1690121NGP	1x300	14.370	T-16	1.000

## AEROPREX RZ AL

Denominación Técnica: **RZ-0,6/1 KV. - Aluminio**

Conductor de Al.: **Clase 2**

Aislamiento: **XLPE**, conductores aislados, reunidos en hélice visible

Temperatura máxima de utilización: **90° C**

Características constructivas: **UNE-21030**

Identificación: **fases negras, numeradas**

Aplicación: **Distribución de Energía B.T. para instalaciones al aire, en líneas aéreas, o posadas en fachadas.**

Tarifa C-09-II

Septiembre 2009

CÓDIGO General Cable	Sección mm <sup>2</sup>	C.. €/km	Suministro Standard	
			Embalaje	Metros
1071211NGP	2x16	2.156	T-10	1.000
1071212NGP	2x25	3.378	T-10	1.000
1071411NGP	4x16	4.312	T-12	1.000
1071412NGP	4x25	6.466	T-12	1.000
1072112NGP	1x25+54,6	6.672	T-12	1.000
1072114NGP	1x50+54,6	6.982	T-12	1.000
1072312NGP	3x25+54,6	7.186	T-14	1.000
			T-10	500
			T-16	1.000
1072314NGP	3x50+54,6	8.802	T-12	500
1072316NGP	3x95+54,6	14.012	T-20	1.000
			T-14	500
1072318NGP	3x150+80	19.400	T-16	500



**CENTRAL**

Casanova, 150 - 08036 BARCELONA  
Tel.: +34 93 227 97 00 - Fax: +34 93 227 97 22  
info@generalcable.es

**ZONAS IBERIA****ANDALUCÍA**

Averroes, 6, Edificio Eurosevilla, 4º, 7ª  
41020 SEVILLA  
Tel.: +34 95 499 95 18 - Fax: +34 95 451 10 13  
delegacionandalucia@generalcable.es  
Málaga  
Tel. Móvil: +34 626 014 918 - Fax: +34 95 225 99 12  
astecchini@generalcable.es

**CENTRO**

Ávila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real,  
Guadalajara, Madrid, Segovia y Toledo  
Avda. Ciudad de Barcelona, 81 A, 4º A - 28007 MADRID  
Tel.: +34 91 309 66 20 - Fax: +34 91 309 66 30  
delegacioncentro@generalcable.es  
Burgos, León, Palencia, Salamanca, Valladolid y Zamora  
Tel. Móvil: +34 609 154 594 - Fax: +34 983 24 96 32  
aastorgano@generalcable.es

**LEVANTE**

Albacete, Comunidad Valenciana, Cuenca y Murcia  
Cirilo Amorós, 27 - 6º C - 46004 VALENCIA  
Tel.: +34 96 350 92 58 - Fax: +34 96 352 95 53  
delegacionlevante@generalcable.es

**NORDESTE**

Andorra, Aragón, Baleares y Cataluña  
Aragón. 177-179, 2º planta - 08011 BARCELONA  
Tel.: +34 93 467 85 78 - Fax: +34 93 467 46 97  
nordeste@generalcable.es

**NORTE**

Álava, Asturias, Cantabria y Vizcaya  
Juan de Ajuriaguerra, 26 - 48009 BILBAO  
Tel.: +34 94 424 51 76 - Fax: +34 94 423 06 67  
delegacionnorte@generalcable.es  
Guipúzcoa, La Rioja, Navarra, Soria  
Tel.: +34 629 34 85 22 - Fax +34 948 23 46 05  
plopez@generalcable.es  
Representación GALICIA  
BESIGA COMERCIAL, S.L.  
Av. Tierno Galván, 112  
15178 MAIANCA - OLEIROS (La Coruña)  
Tel.: +34 981 61 71 94 - Fax: +34 981 61 74 78  
comercial@besiga.com

**Representación CANARIAS**

Ángel Guerra, 23 - 1º  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Tel.: +34 928 36 11 57 - Fax: +34 928 36 44 73  
info@emgg.es

**PORTO**

R. Gonçalo Cristovão, 312 - 4º B e C  
4000-266 PORTO  
Tel.: +351 223 392 350 - Fax: +351 223 323 878

**EXPORTACIÓN**

Casanova, 150 - 08036 BARCELONA (Spain)  
Tel.: + 34 93 227 97 24 - Fax: + 34 93 227 97 19  
export@generalcable.es

**FACTORÍAS****ABRERA (España)**

Carrer del Metall, 4 (Polígon Can Sucarrats) - 08630 ABRERA (Barcelona)  
Tel.: +34 93 773 48 00 - Fax: +34 93 773 48 48

**MANLLEU (España)**

Ctra. Rusiñol, 63 - 08560 MANLLEU (Barcelona)  
Tel.: +34 93 852 02 00 - Fax: +34 93 852 02 22

**MONTCADA I REIXAC (España)**

Ctra. de Ribas, Km. 13,250 - 08110 MONTCADA I REIXAC (Barcelona)  
Tel.: +34 93 227 95 00 - Fax: +34 93 227 95 22

**VITORIA (España)**

Portal de Bergara, 36 - 01013 VITORIA-GAZTEIZ  
Tel.: +34 945 261 100 - Fax: +34 945 267 146 - marketing@ecn.es - www.ecn.es

**MONTEREAU (Francia)**

SILEC CABLE - Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX (France)  
Tel.: +33 (0) 1 60 57 30 00 - Fax: +33 (0) 1 60 57 30 15  
contact@sileccable.com - www.sileccable.com

**MORELENA (Portugal)**

Av. Marquês de Pombal, 36-38 Morelena - 2715-055 PÊRO PINHEIRO (Portugal)  
Tel.: +351 219 678 500 - Fax: +351 219 271 942

**NORDENHAM (Alemania)**

NSW - Kabelstraße 9-11 - D-26954 NORDENHAM (Alemania)  
Tel.: +49 4731 82 0 - Fax: +49 4731 82 1301 - info@nsw.com - www.nsw.com

**BISKRA (Argelia)**

ENICAB - Zone Industrielle - B.P. 131 07000 RP BISKRA (Argérie)  
Tel.: +213 033 75 43 21/22 - Fax: +213 033 74 15 19 - info@generalcable.dz

**LUANDA (Angola)**

CONDEL - Fábrica de Condutores Eléctricos de Angola, SARL  
5ª Av Nº 9, Zona Industrial do Cazenga, Caixa Postal nº 3043 LUANDA (Angola)  
Tel.: +244 2 380076/7/8/9/17 - Fax +244 2 33 78 12 - condel@snet.co.ao

**INTERNACIONAL****ABU DHABI**

P.O. Box No. 112478 - Next Showroom Building - Nazda Street, ABU DHABI (UAE)  
Tel.: +971-2- 6338991 - Fax: +971-2- 6338993 - akhanka@generalcable-uk.com

**ARGELIA**

ENICAB  
Centre Commercial de L'Egtc local nº A21 - 170 Rue, Hassiba Ben Bouali El Hamma  
016000 ALGER - Telf: +213 021 67 61 73 - Fax: +213 021 67 61 75 - info@enicab.dz

**NORUEGA**

Randemveien 17 - 1540 VESTBY (Norway)  
Tel.: +47 64955900 - Fax: +47 64955910 - firmapost@generalcable.no

**REINO UNIDO**

Regus House, Herons Way, Chester Business Park,  
CH4 9QR CHESTER (United Kingdom)  
Tel.: +44 1244 893 245 - Fax: +44 1244 893 101 - aribeiro@generalcable-uk.com

**RUSIA**

Azovskaya str., 13 - (Russia) MOSCOW  
Tel.: +7 495 617 0005 - Fax: +7 495 617 0006 - info@generalcable-ru.com

**AGENCIAS****ARGENTINA**

Francisco Beiró 1490 - Florida Este 1602 - BUENOS AIRES (Argentina)  
Tel.: +54 11 4760 6088 - Fax: +54 11 4761 0251 - e-mail: info@generalcable-ar.com

**FRANCIA**

DOMEX Cabling s.a.s - 43, rue de Vincennes - 93100 MONTREUIL (France)  
Tel.: +33 1 60 62 51 45 - Fax: +33 1 60 62 51 49 - manuel.dorado@wanadoo.fr

**ITALIA**

Salvaneschi E.e.R.&C.S.A. - Via Pelizza da Volpedo, 20  
20092 CINISELLO BALSAMO - MILANO (Italy)  
Tel.: +39 02 660 49494 - Fax: +39 02 660 49489 - rsalvaneschi@generalcable-it.com

ATENCIÓN AL CLIENTE

TEL: +34 932 279 700

FAX: +34 900 210 486

www.generalcable.es

## **CATÁLOGO ORBIS (REDUCTOR-ESTABILIZADOR DE FLUJO)**

# ORBIS®

*La luz que necesitas*



## Instrucciones de Empleo ESDONI EN, SN y M

[www.orbis.es](http://www.orbis.es)

**upna**

Universidad  
Pública de Navarra

Navarra

Universidad Pública

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira



## ESDONI EN, SN Y M ESTABILIZADORES REDUCTORES DE FLUJO

### INSTRUCCIONES DE EMPLEO

#### NORMAS DE SEGURIDAD

Para garantizar el nivel de seguridad previsto por el dispositivo es necesario atenerse a las siguientes reglas:

- 1) El aparato debe ser instalado por personal competente.
- 2) El aparato debe ser instalado de forma que se garantice, después de la instalación, la inaccesibilidad a los bornes.
- 3) Instalar el instrumento respetando escrupulosamente los esquemas de conexión.
- 4) Antes de acceder a los bornes, asegurarse de que los conductores para conectar al dispositivo no estén bajo tensión.
- 5) No suministrar corriente ni conectar el aparato si alguna parte del mismo está dañada.

#### DESCRIPCIÓN

Los equipos estáticos serie EN, SN y M controlan permanentemente la tensión de salida hacia la línea de alumbrado mediante un circuito electrónico de control.

Al conectar los bornes de entrada de los equipos ESDONI-EN, SN y M a la red se realiza un chequeo de funcionamiento y se temporiza un retardo aproximadamente de 30 segundos la conexión de la salida, hacia las lámparas de la instalación de alumbrado, en régimen de arranque (210 V).

El régimen de arranque se mantiene durante el tiempo programado en el conector situado en el circuito de mando de cada una de las fases, para asegurar la estabilización térmica de las lámparas (recomendado 6 min para VSAP y 12 min para VM) y consiguiendo un suave arranque de las lámparas al reducir la intensidad de pico en la conexión de la instalación.

Finalizado el tiempo del régimen de arranque, los equipos ESDONI-EN, SN y M inician una lenta variación (5 V por minuto aproximadamente), hasta alcanzar el valor de tensión del régimen normal, garantizando una estabilidad del 1% en la tensión de salida con fluctuaciones del +/- 7% en la red y variaciones de carga de 0 a 100%.

Cuando un elemento externo (interruptor astronómico, interruptor horario o similar) ordena a los equipos ESDONI-EN, SN y M cambiar a régimen reducido, automáticamente realiza el primer salto descendente, disminuyendo la tensión de salida lentamente (5 V por minuto aproximadamente) hasta alcanzar el régimen reducido, la tensión de salida puede descender hasta el 75% como mínimo del valor de entrada de red.

El valor mínimo deseado para el régimen reducido se limita programando el circuito de mando de cada fase.

Los equipos se mantiene en esta situación hasta la hora de apagado del alumbrado (Fig. 1) o hasta que el elemento externo de control de la orden de volver a régimen nominal unas horas antes del orto (Fig. 2).

En este último caso, los equipos aumentarán de forma lenta (5 V por minuto aproximadamente) la tensión de salida hasta alcanzar la estabilización en régimen nominal.

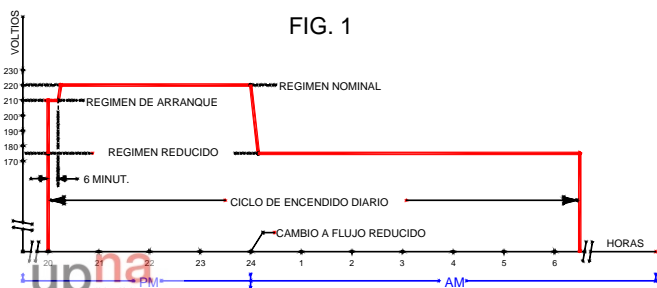


FIG. 1

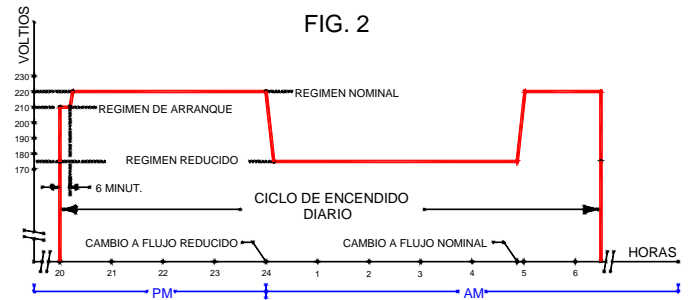


FIG. 2

Cada vez que se conectan a la red, los equipos ESDONI-EN, SN y M inician su funcionamiento en régimen de arranque. Incluso cuando exista un corte durante las horas de funcionamiento a régimen nominal, al volver la tensión de red, los equipos realizan el proceso de arranque manteniendo la tensión de salida en 210 V con el fin de limitar las sobretensiones iniciales del encendido.

Transcurrido el período en régimen de arranque programado, los equipos aumentan progresivamente la tensión hasta estabilizarla en el valor de régimen nominal (Fig.3).

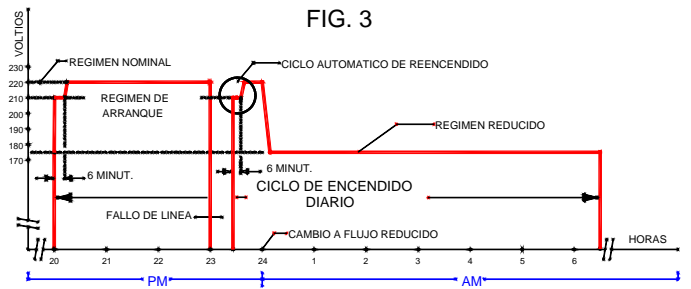


FIG. 3

Si los equipos ESDONI-EN, SN y M se encuentran funcionando en posición de régimen reducido y se interrumpe el suministro de la red, al volver la tensión, los equipos realizan el proceso de arranque manteniendo la tensión de salida en 210 V, a fin de conseguir el completo reencendido de las lámparas de la instalación y limitar las intensidades de arranque de las lámparas.

Transcurrido el período de arranque programado para la estabilización de las lámparas, los equipos reducen progresivamente la tensión hasta situarse en el valor de régimen reducido (Fig. 4).

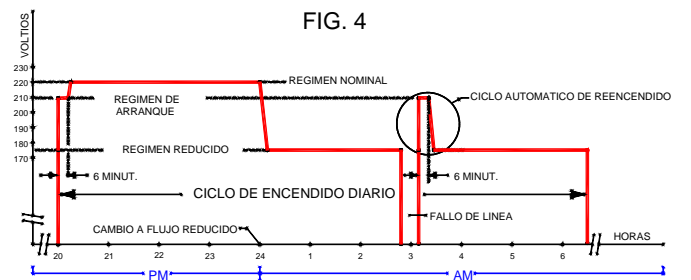


FIG. 4

Para evitar el apagado de la instalación de alumbrado, los ESDONI-EN, SN y M incorporan un sistema de bypass con rearme automático (señalizado mediante led rojo) que actúa en las siguientes circunstancias:

- Anomalías en la placa de control.
- Subtensión en la salida.
- Exceso de temperatura en el equipo.

Todo lo descrito anteriormente forma una fase de alimentación, funcionando independientemente cada una de las 3 fases en los equipos ESDONI EN.

#### INSTALACIÓN

Los equipos ESDONI-EN, SN y M, para un mejor acoplamiento a cada instalación se han previsto, con armario de poliéster IP44 o con armario de chapa de acero pintado IP54, ambos en color RAL-7035. También en placa de montaje para incorporar en armario del cliente protección IP20 en las versiones de equipo trifásico.

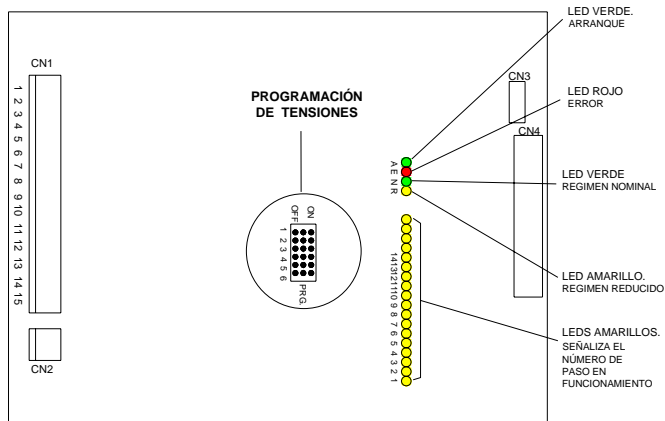
Se recomienda utilizar contactor de encendido en la entrada del equipo siempre que sea posible.

Los equipos ESDONI-EN, SN y M están compuestos por transformadores, por lo que "NUNCA" se debe introducir tensión por los

bornes de salida, se debe tener especial cuidado antes de dar servicio al equipo.

No sobrepasar la corriente máxima de cada fase.

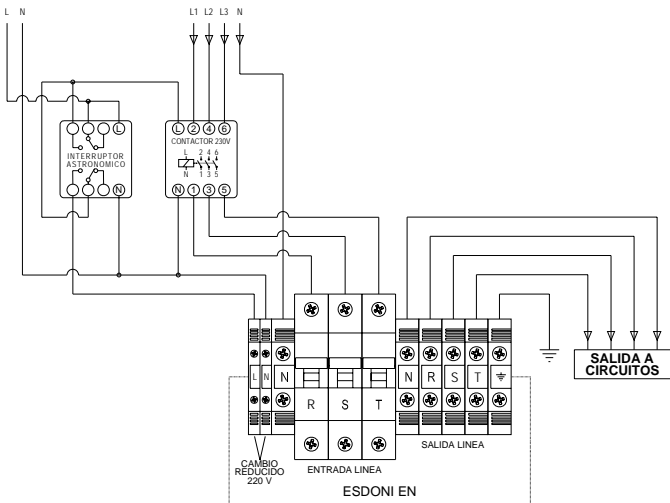
En cada una de las placas de circuito de mando se han previsto las indicaciones luminosas siguientes (Fig. 5):



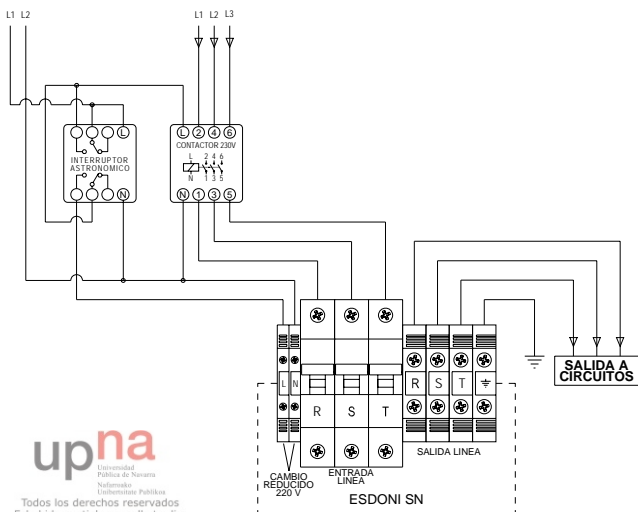
- "A" Led verde, señala tiempo de arranque, parpadeando.
- "E" Led rojo, señala ERROR por subtensión de salida, exceso de temperatura (detiene el sistema y entra el bypass).
- "N" Led verde, señala régimen nominal, y parpadea cuando alcanza la estabilización.
- "R" Led amarillo, señala régimen reducido, y parpadea cuando alcanza la estabilización.
- "1 a 14" Led amarillo, señala el número de paso activado.

### ESQUEMAS DE CONEXIÓN

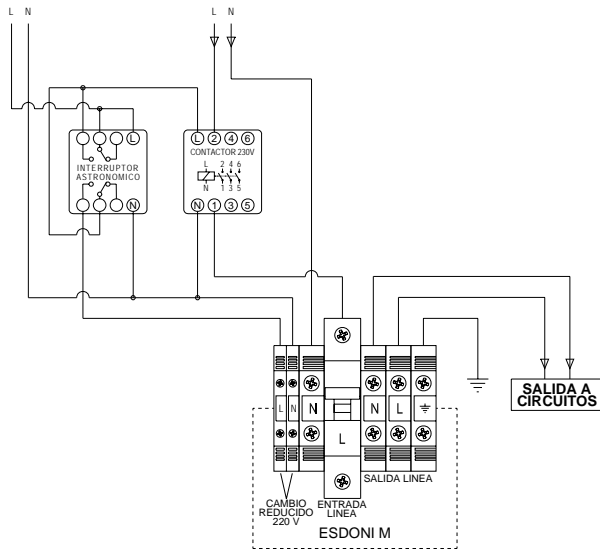
Los equipos ESDONI EN trifásicos para tensiones de 3 x 400 V+N están diseñados para la conexión de la carga entre fase y neutro, corresponden a los modelos EN10, EN20, EN30, EN40 y EN50.



Los equipos ESDONI SN trifásicos para tensiones de 3 x 230 V están diseñados para la conexión de la carga entre fases, corresponden a los modelos SN6, SN12, SN18, SN24 y SN30.

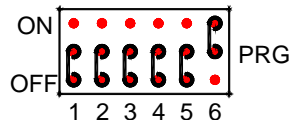


Los equipos ESDONI M monofásicos están diseñados para la conexión de la carga entre fase y neutro, corresponden a los modelos M3, M6, M10 y M16.



### PROGRAMACIÓN

En cada una de las placas de circuito de mando se encuentran los puentes de configuración numerados del 1 al 6. Los puentes 1 y 2 son para la configuración de la tensión de régimen nominal, 3 y 4 para la configuración de la tensión de régimen reducido y 5 y 6 para la configuración del tiempo de arranque.



POSICION		Régimen Nominal	POSICION		TIEMPO DE ARRANQUE
1	2	220 V	5	6	20 s (Fluorescencia)
OFF	OFF	215 V	OFF	OFF	
ON	OFF	210 V	OFF	OFF	
POSICION		Régimen Reducido	ON	OFF	3 min (lámparas especiales)
OFF	OFF	175 V	OFF	ON	6 min (VSAP)
ON	OFF	185 V	OFF	ON	12 min (VM)
OFF	ON	195 V	ON	ON	
ON	ON	205 V			

La configuración de fábrica por defecto es:

1	2	3	4	5	6	V.Nominal	V.Reducido	Tiempo de arranque
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	220 V	175 V	6 min. VSAP-serie

### NORMAS DE REFERENCIA

- EN 50102: Grados de protección proporcionados por los envoltentes de material eléctrico contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- EN 60439-1: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie.
- EN 60529: Clasificación de los grados de protección proporcionados por los envoltentes (código IP).
- EN 60662: Lámparas de vapor de Sodio a alta presión.
- EN 60927: Aparatos auxiliares para lámparas. Aparatos arrancadores.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

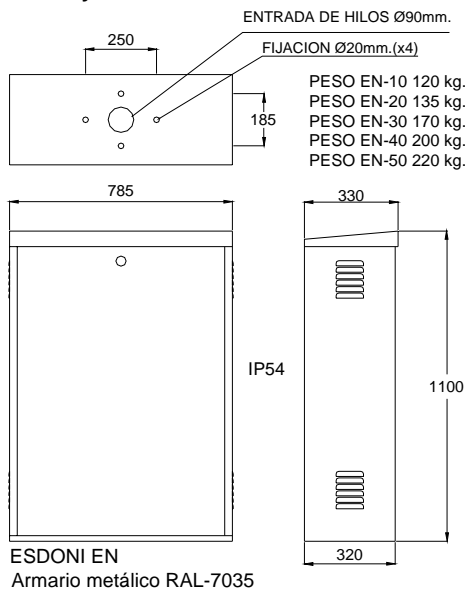
<b>ESDONI EN</b>	<b>EN10</b>	<b>EN20</b>	<b>EN30</b>	<b>EN40</b>	<b>EN50</b>
<b>Potencia (kVA)</b>	10	20	30	40	50
<b>Alimentación (V)</b>	3 x 400 + N	3 x 400 + N	3 x 400 + N	3 x 400 + N	3 x 400 + N
<b>Variación Adm.</b>	± 7%	± 7%	± 7%	± 7%	± 7%
<b>Régimen Nominal (V)</b>	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210
<b>Regulación</b>	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%
<b>Régimen de arranque (V)</b>	210	210	210	210	210
<b>Régimen de R. VSAP (V)</b>	175 / 185	175 / 185	175 / 185	175 / 185	175 / 185
<b>Reducción máxima</b>	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%
<b>Régimen de R. VM (V)</b>	195 / 205	195 / 205	195 / 205	195 / 205	195 / 205
<b>I Max equipo (A)</b>	3 x 15 = 45	3 x 30 = 90	3 x 45 = 135	3 x 60 = 180	3 x 75 = 225
<b>I Max p/fase (A)</b>	15	30	45	60	75

<b>ESDONI SN</b>	<b>SN6</b>	<b>SN12</b>	<b>SN18</b>	<b>SN24</b>	<b>SN30</b>
<b>Potencia (kVA)</b>	5,8	11,6	17,3	23,1	28,9
<b>Alimentación (V)</b>	3 x 230	3 x 230	3 x 230	3 x 230	3 x 230
<b>Variación Adm.</b>	± 7%	± 7%	± 7%	± 7%	± 7%
<b>Régimen Nominal (V)</b>	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210
<b>Regulación</b>	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%
<b>Régimen de arranque (V)</b>	210	210	210	210	210
<b>Régimen de R. VSAP (V)</b>	175 / 185	175 / 185	175 / 185	175 / 185	175 / 185
<b>Reducción máxima</b>	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%
<b>Régimen de R. VM (V)</b>	195 / 205	195 / 205	195 / 205	195 / 205	195 / 205
<b>I Max equipo (A)</b>	$\sqrt{3} \times 15 = 26$	$\sqrt{3} \times 30 = 52$	$\sqrt{3} \times 45 = 78$	$\sqrt{3} \times 60 = 104$	$\sqrt{3} \times 75 = 130$
<b>I Max p/fase (A)</b>	15	30	45	60	75

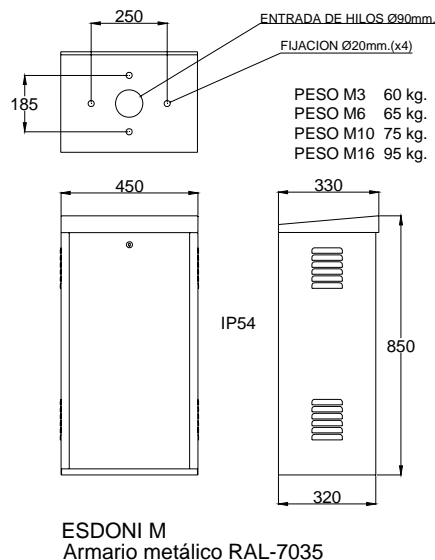
<b>ESDONI M</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>M10</b>	<b>M16</b>
<b>Potencia (kVA)</b>	3,3	6,6	10	16,6
<b>Alimentación (V)</b>	230 V	230 V	230 V	230 V
<b>Variación Adm.</b>	± 7%	± 7%	± 7%	± 7%
<b>Régimen Nominal (V)</b>	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210	220 / 215 / 210
<b>Regulación</b>	± 1%	± 1%	± 1%	± 1%
<b>Régimen de arranque (V)</b>	210	210	210	210
<b>Régimen de R. VSAP (V)</b>	175 / 185	175 / 185	175 / 185	175 / 185
<b>Reducción máxima</b>	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%	Ve -25%
<b>Régimen de R. VM (V)</b>	195 / 205	195 / 205	195 / 205	195 / 205
<b>I Max equipo (A)</b>	15	30	45	75

## DIMENSIONES

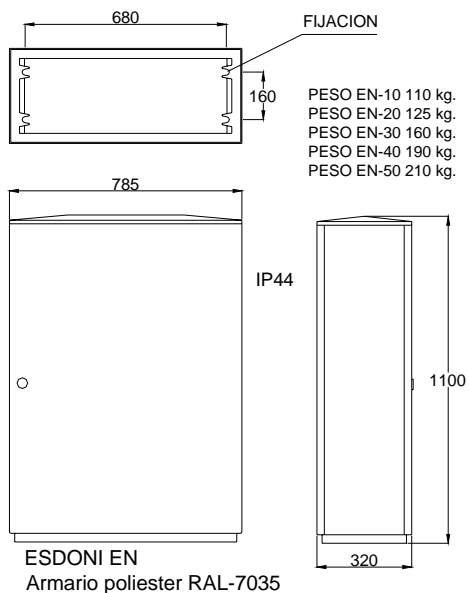
### Armario metálico EN y SN



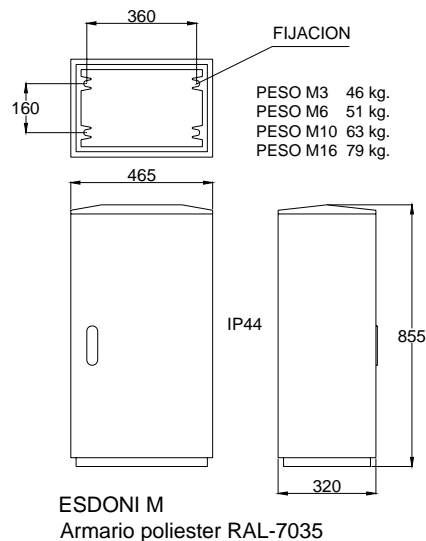
### Armario metálico M



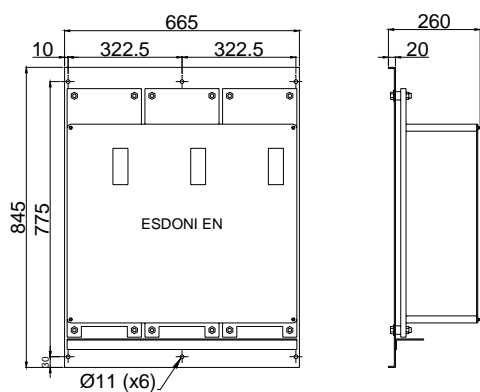
### Armario poliéster EN y SN



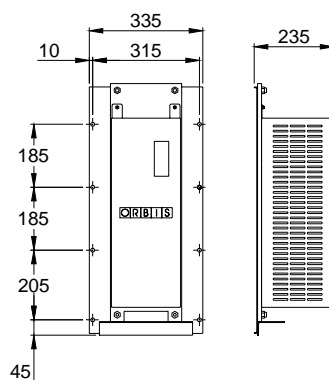
### Armario poliéster M



### Placa de montaje EN y SN



### Placa de montaje M





**CATÁLOGO URIARTE (CAJAS GENERALES  
PROTECCIÓN BAJA TENSION)**

# Conjuntos de Aparata de Baja y Media Tensión según Normativa Viesgo (Grupo Enel)

MANUAL TECNICO

**URIARTE UE**

**upna**  
Universitat  
Pública de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitatea Publikoa

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira

## TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE NORMAS VIESGO Y REFERENCIAS URIARTE.

CUADROS MODULARES SIN ENVOLVENTE (PANELES) PARA INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE CONTADORES, EN INTERIOR.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
A2	PMV-2R	8-9
A3	PMV-3R	
A5	PMV-5R	
A7	PMV-7R	
A8	PMV-8R	
A11	PMV-11R	
A15	PMV-15R	
B2	PTV-2R	10-11
B4	PTV-4R	
B6	PTV-6R	
PBR-1	PLV-1R	12-13
PBR-2	PLV-2R	
PBR-3	PLV-3R	
-	PLV-2-E	14-15
-	PLV-3-E	
-	PLV-4-E	

CUADROS MODULARES CON ENVOLVENTE (ARMARIO) PARA INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE CONTADORES EN INTERIOR

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
A2	AMV-2R	16-17
A3	AMV-3R	
A5	AMV-5R	
A7	AMV-7R	
A8	AMV-8R	
A11	AMV-11R	
A15	AMV-15R	
B2	ATV-2R	18-19
B4	ATV-4R	
B6	ATV-6R	
PBR-1	ALV-1R	20-21
PBR-2	ALV-2R	
PBR-3	ALV-3R	
-	ALV-2-E	22-23
-	ALV-3-E	
-	ALV-4-E	

CUADROS MODULARES CON ENVOLVENTE PARA INSTALACIONES INDIVIDUALES.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
AV 05	URV-05-1	25
AV 05E	URV-05-E	25
AV 06.1	URV-I-06-250A	26
AV 06.2	URV-I-06-630A	26



## TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE NORMAS VIESGO Y REFERENCIAS URIARTE.

### CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA INDIVIDUAL (montaje en intemperie).

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
AV 02	URV-02M	27
AV 02-B	URV-02M-B	27
AV 03-2M	URV-02M-2	28
AV-03-2MB	URV-02M-2-B	28
AV-04-3M	URV-02M-3	29
AV-04-3MB	URV-02M-3-B	29
AV-04-4M	URV-02M-4	30
AV-04-4MB	URV-02M-4-B	30
AV 03	URV-03M	31
AV 03-B	URV-03M-B	31
AV 03-E	URV-03M-E	32
AV 03-E-B	URV-03M-E-B	32
AV 04	URV-04M	33
AV 04-B	URV-04M-B	33
AV 06.1-T	URV-06-250A	34
AV 06.2-T	URV-06-630A	34

### ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
AV 08	URV-08-250A-BUC	35
AV 08-3N	URV-08-BUC-3	36
AV 08-6N	URV-08-BUC-6	36
AV 08-9N	URV-08-BUC-9	36

### ARMARIOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
-	ART-55-55VI	37
-	ART-75-55VI	37
-	ART-710-710VI	37

### ARMARIOS DE DISTRIBUCION EN INSTALACIONES TEMPORALES.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
CGP-7/DEA-250	BRDC-250A-7	38
CGP-7/DEA-400	BRDC-400A-7	38
ADV 1E400/2S250	URV-09-1	39
ADV 1E400/3S250	URV-09-2	40
ADV 1E400/1S250+2S160	URV-09-3	41
ADV 1E400/2S250+2S160	URV-09-4	42
ADV 1E400/1S250+4S160	URV-09-5	43

### CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
CGP-100/7	GLV-100A-7	44
CGP-160/7	GLV-160A-7	45
CGP-160/14	GLV-160A-14	46
CGP-250/7	GLV-250A-7	47
CGP-250/14	GLV-250A-14	48
CGP-400/7	GLV-400A-7	49
CGP-400/14	GLV-400A-14	50

## TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE NORMAS VIESGO Y REFERENCIAS URIARTE.

### CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN DE MÁXIMA SEGURIDAD.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
CGP-250/7-BUC	GL-250A-7-BUC	51
CGP-400/7-BUC	GL-400A-7-BUC	51
CGP-250/14-BUC	GL-250A-14-BUC	52
CGP-400/14-BUC	GL-400A-14-BUC	52

### CAJAS Y TAPAS PARA LA INSTALACIÓN DEL ICP.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
-	CE-32	53
-	CE-40	53
-	PE-6	55
-	PE-10	55
-	PE-14	55
-	PE-18	55
-	PE-28	55
-	CS-32	54
-	CS-40	54
-	PS-6	56
-	PS-10	56
-	PS-14	56
-	PS-28	56

### ARMARIO PARA MEDIDA INDIVIDUAL PARA CLIENTES EN AT.

REF. VIESGO	REF. URIARTE	PAGINA
SI75T/AT-VI	ART-75-AT-ID	57
SI77T/AT-VI	ART-77-AT-2-VI	58

### ESQUEMAS DE CONEXIONADO.

	PAGINA
• CENTRALIZACION TARIFA 2.0.N.	60
• SUMINISTRO MONOFASICO INDIVIDUAL TARIFA 2.0.N (CON DISCRIMINACION HORARIA Y POTENCIA DISTINTA DIA Y NOCHE).	61
• SUMINISTRO TRIFASICO INDIVIDUAL TARIFA 2.0.N (CON DISCRIMINACION HORARIA Y POTENCIA DISTINTA DIA Y NOCHE).	62
• SUMINISTRO TRIFASICO MEDIDA DIRECTA $\leq 63A$ PARA FRONTERAS TIPO 3.	63
• SUMINISTRO TRIFASICO EN ALTA TENSION PARA FRONTERAS TIPO 1, 2 Y 3.	64
• SUMINISTRO TRIFASICO EN ALTA TENSION PARA FRONTERAS TIPO 1, 2 Y 3 (REGISTRADOR NO INCORPORADO)	65



## CERTIFICADO DE APROBACIÓN

*Certificamos que el Sistema de Gestión de Calidad de:*

**URIARTE ELEKTRO, S.A.**  
**Lezama, Vizcaya, España**

*ha sido aprobado por Lloyd's Register Quality Assurance  
de acuerdo con las siguientes Normas de Sistemas de Gestión de Calidad:*

**ISO 9001:1994**  
**EN ISO 9001:1994**  
**UNE-EN-ISO 9001:1994**

*El Sistema de Gestión de Calidad es aplicable a:*

***Diseño y fabricación de envolventes de poliéster reforzado con  
fibra de vidrio. Diseño y fabricación de conjuntos de  
aparamenta de media y baja tensión.***

Aprobación  
Certificado No: 948674

Aprobación Original: 28 Mayo 1996

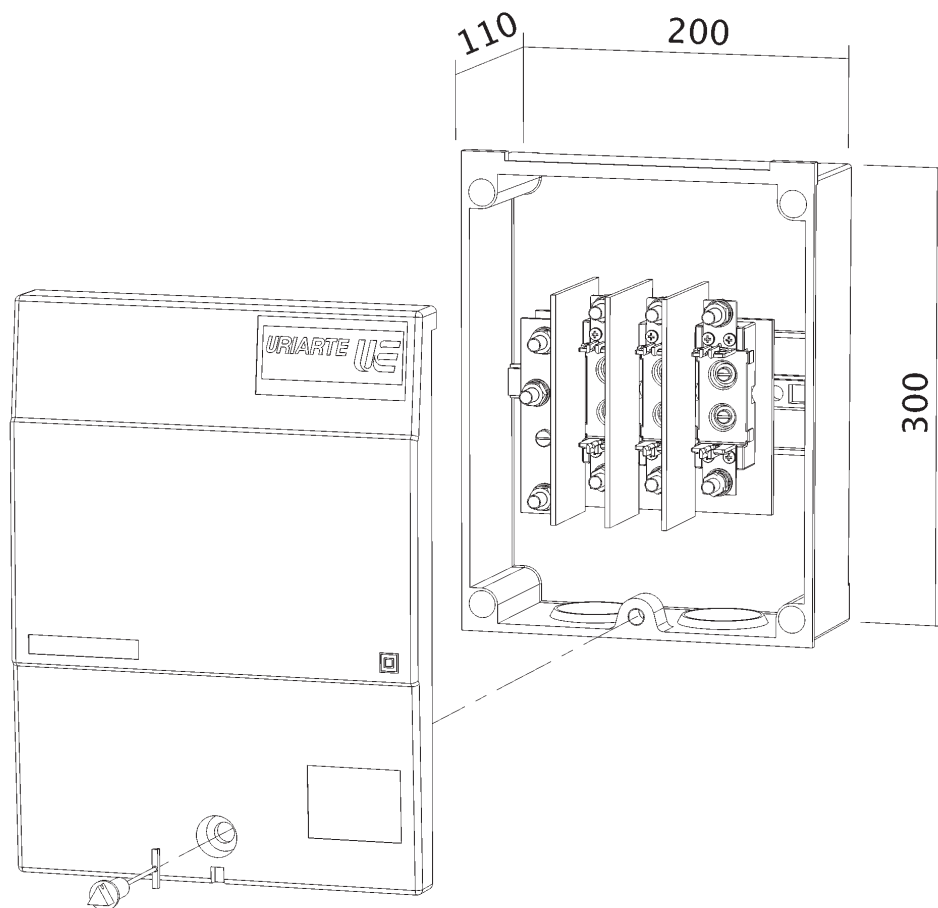
Certificado en Vigor: 01 Junio 2002

Caducidad del Certificado: 14 Diciembre 2003

por LRQA, Ltd. Operaciones España



Esta aprobación está condicionada a que la compañía mantenga el sistema de acuerdo con las normas establecidas, lo que será monitorizado por LRQA.  
The use of the UKAS Accreditation Mark indicates Accreditation in respect of those activities covered by the Accreditation Certificate Number 001  
Mar 99 rev 4.0



GLV-100A-7

## Características

- Para su colocación en interior o intemperie.
- Cuerpo de polyester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio.
- Tapa de polyester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio con sistema autoventilante.
- 3 Bases cortacircuitos NH, tamaño 00 de 100A.
- Neutro no seccionable.
- Tornillos encastrados en las pletinas para el amarre de terminales bimetálicos de hasta 50 mm<sup>2</sup> para entrada y salida por la parte inferior.

**ANEJOS**  
Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

---

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

Roberto Juániz Garín

Tutor: Paulino Martínez Landa

28 junio 2010

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- OBJETO DEL PROYECTO:

CÁLCULO Y REDACCIÓN



ALUMBRADO DE LORCA



MEMORIA Y ANEJOS

PLANOS

PLIEGO

CÁLCULOS

PRESUPUESTO

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LORCA:





# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- **REGLAMENTACIÓN:**

- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- R.D. 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- R.D. 1890/2007 Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

← 4 TIPOS DE VÍA

85 LUMINARIAS, 3 LÍNEAS

PREVISIÓN DE POTENCIA

- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

C.T.  
LÍNEAS DE ALUMBRADO

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO:
    - Programa empleado: DIALUX
- 4 tipos de vía:

CARRETERA

CALLES ENTRADA Y SALIDA

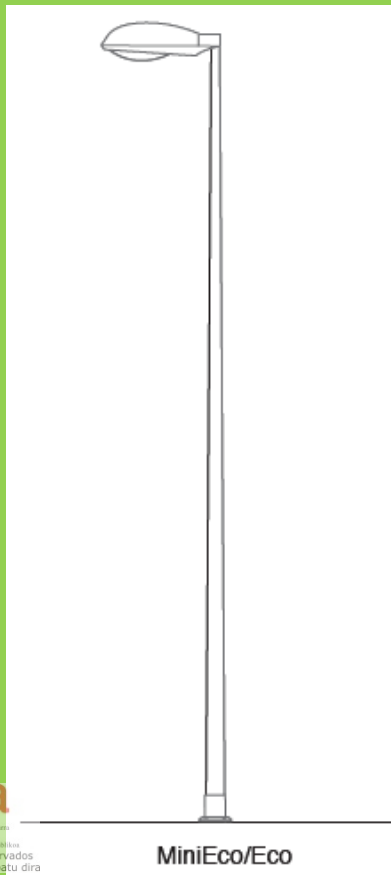
CALLE MAYOR Y SIMILARES

PLAZA



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LUMINARIAS:

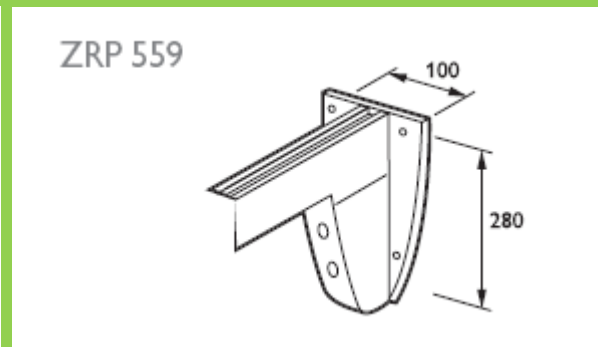


CARRETERA  
CALLES ENTRADA Y SALIDA  
LAMP ECO 150W



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LUMINARIAS:



150 W

PHILIPS BORDEAUX CDS 594

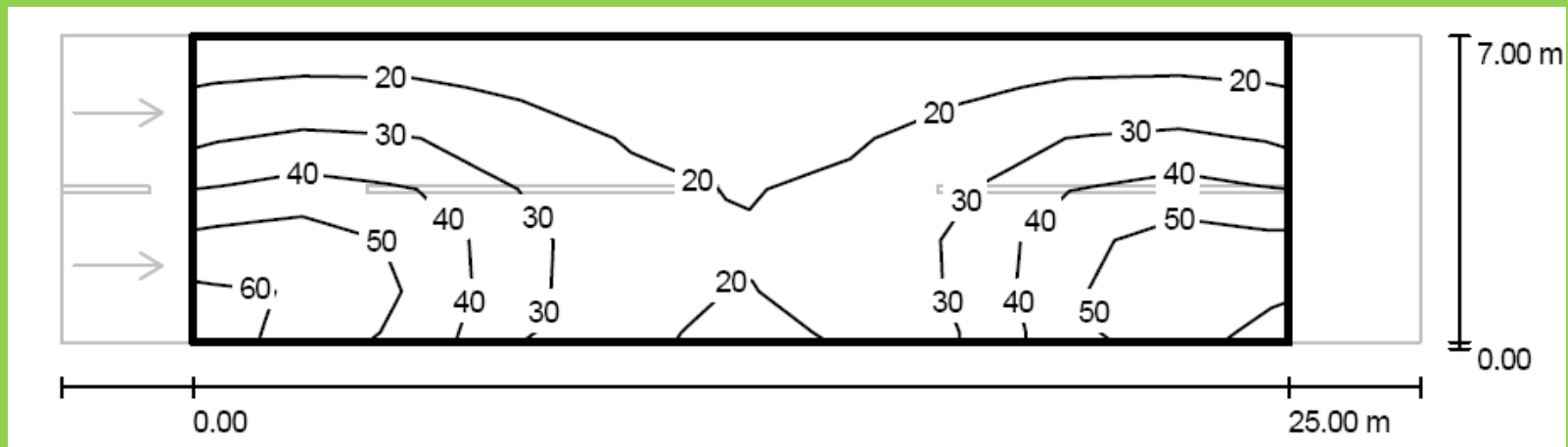
PLAZA

CALLE MAYOR Y RESTANTES

TANTO EN PARED COMO EN COLUMNA.

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CURVAS ISOLUX CARRETERA: B2-ME5  
VSAP 150 W ALTURA 8 m



$$L_m = 1,2 \text{ cd/m}^2$$

$$\geq 0,5$$

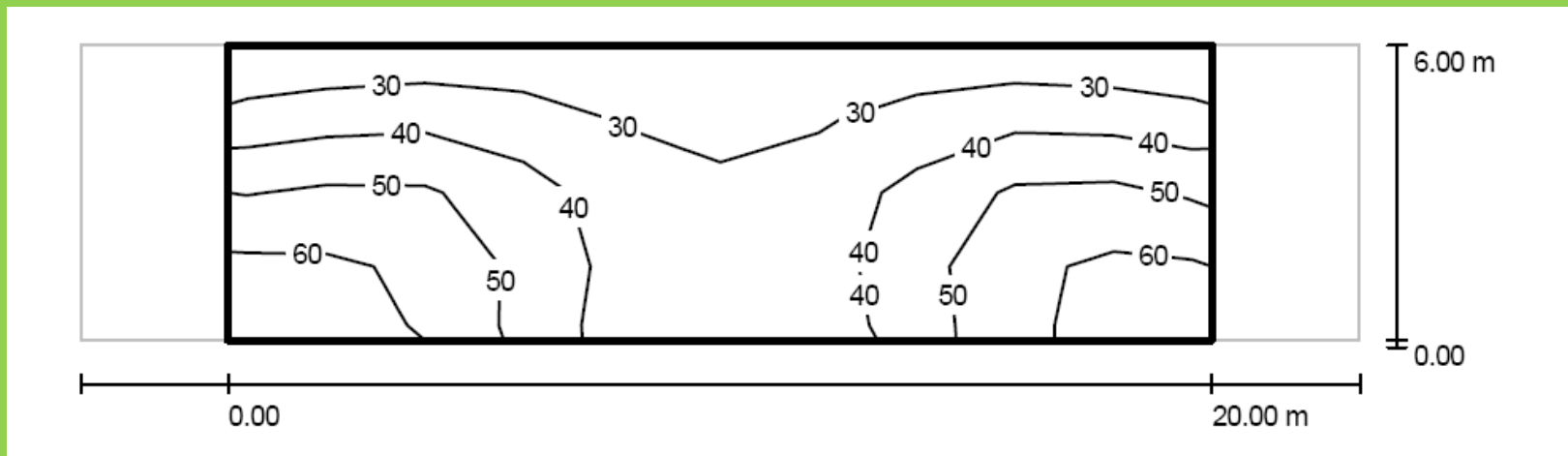
$$E_m = 22 \text{ lx}$$

$$U_o = 0,36$$

$$\geq 0,35$$

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CURVAS ISOLUX CALLES ENTRADA-SALIDA:  
D3-CE5 VSAP 150 W ALTURA 8 m



$$E_m = 29,8 \text{ lx}$$

$$\geq 7,5$$

$$U_o = 0,6$$

$$\geq 0,4$$

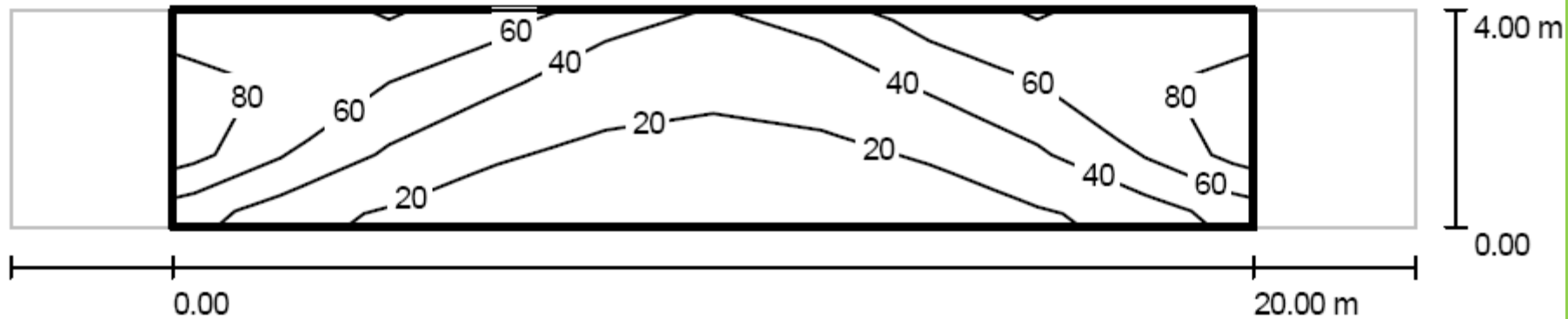
# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CURVAS ISOLUX CALLE MAYOR Y SIMILARES:

E1-S4

VSAP 150 W

ALTURA 4,5-5 m



$$E_m = 31 \text{ lx}$$

$$\geq 5$$

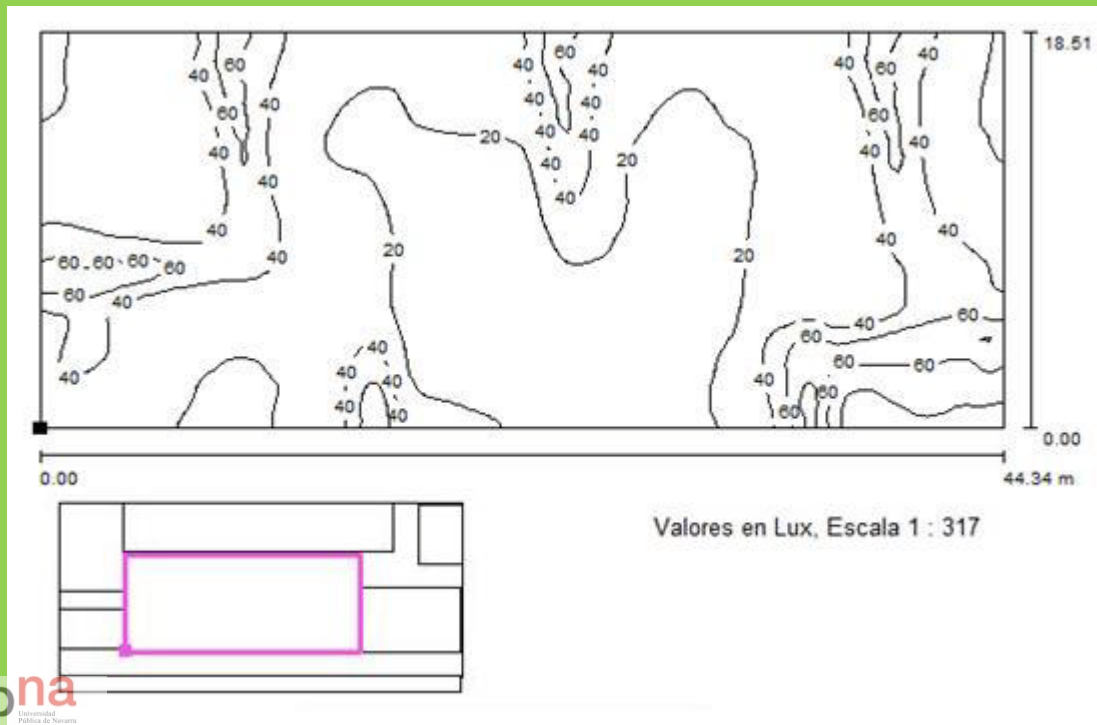
$$E_{min} = 8 \text{ lx}$$

$$\geq 1$$



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CURVAS ISOLUX PLAZA: E1-S4  
VSAP 150 W ALTURA 5 m



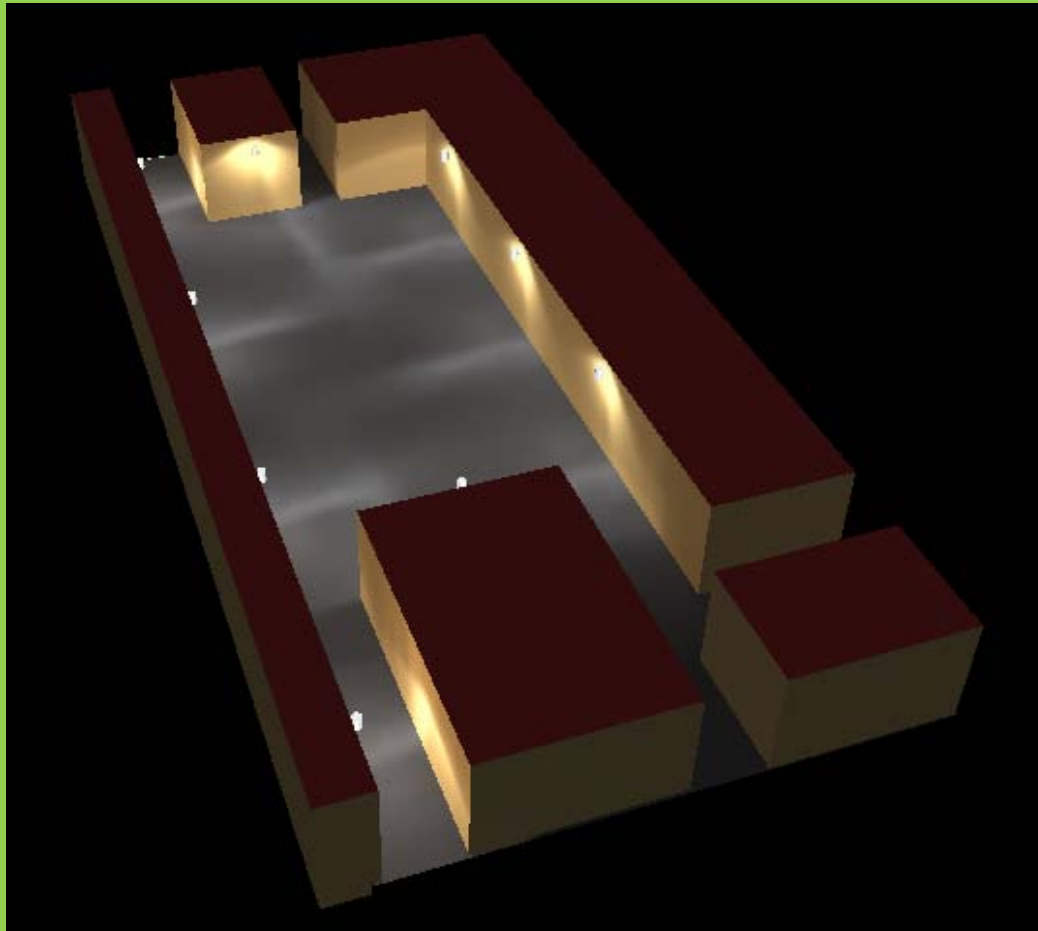
$$E_m = 21 \text{ lx}$$

$$\geq 5$$

$$E_{\min} = 7,91 \text{ lx}$$

$$\geq 1$$

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- PREVISIÓN DE POTENCIA:

Tras los pertinentes estudios luminotécnicos y de eficiencia energética:

85 luminarias 150 W



RBT ITC-BT-09

$$P = 85 \times 150 \times 1,8 = 22950 \text{ W.}$$



RECOMENDACIONES UNESA

$$\text{Potencia a nivel de CT} = 22950 \times 1,3 / 0,9 = 33150 \text{ W.}$$

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

## ● ACTUACIONES:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

CELDAS

TRAFO

CUADROS BAJA TENSION

TIERRAS

CENTRO DE MANDO

ARMARIO

PROTECCIONES

REDUCTOR-ESTABILIZADOR DE FLUJO

DISTRIBUCIÓN EN B.T.

DISTRIBUCIÓN

LÍNEA CT-CM

OBRA CIVIL

LÍNEAS ALUMBRADO

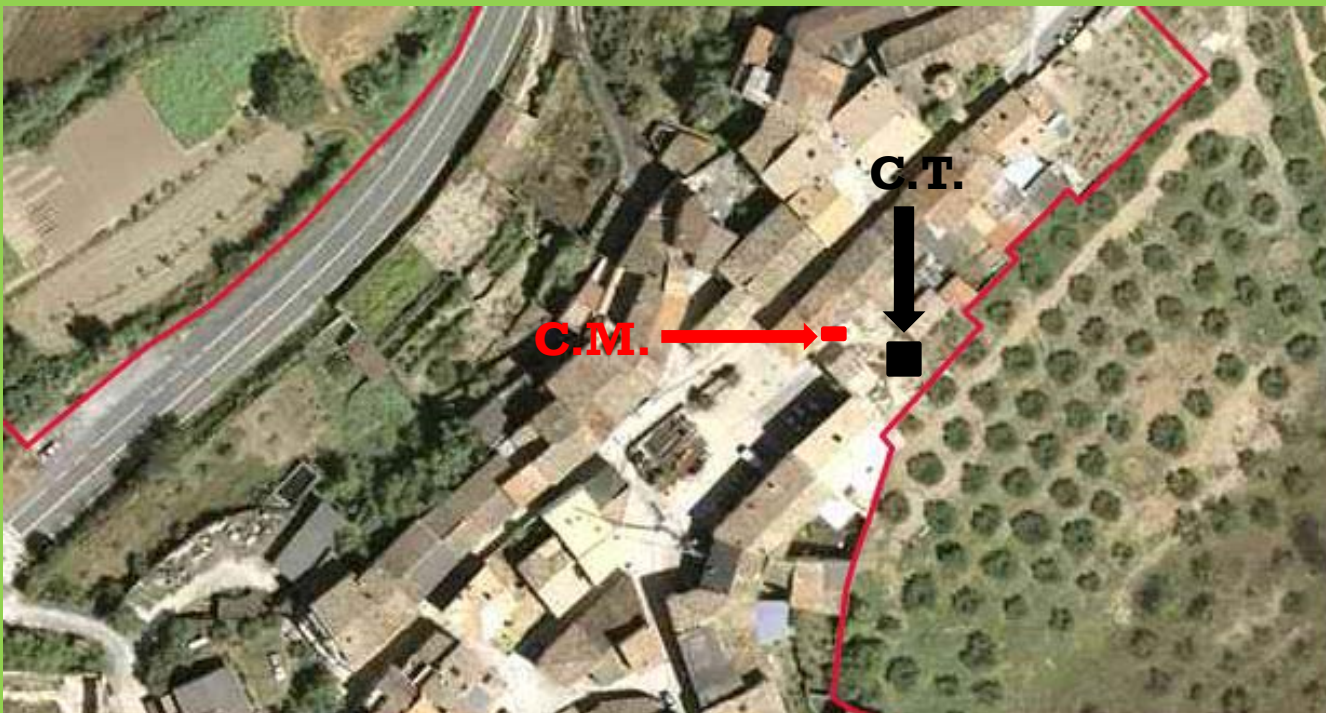
CONDUCTORES

ALUMBRADO

LUMINARIAS

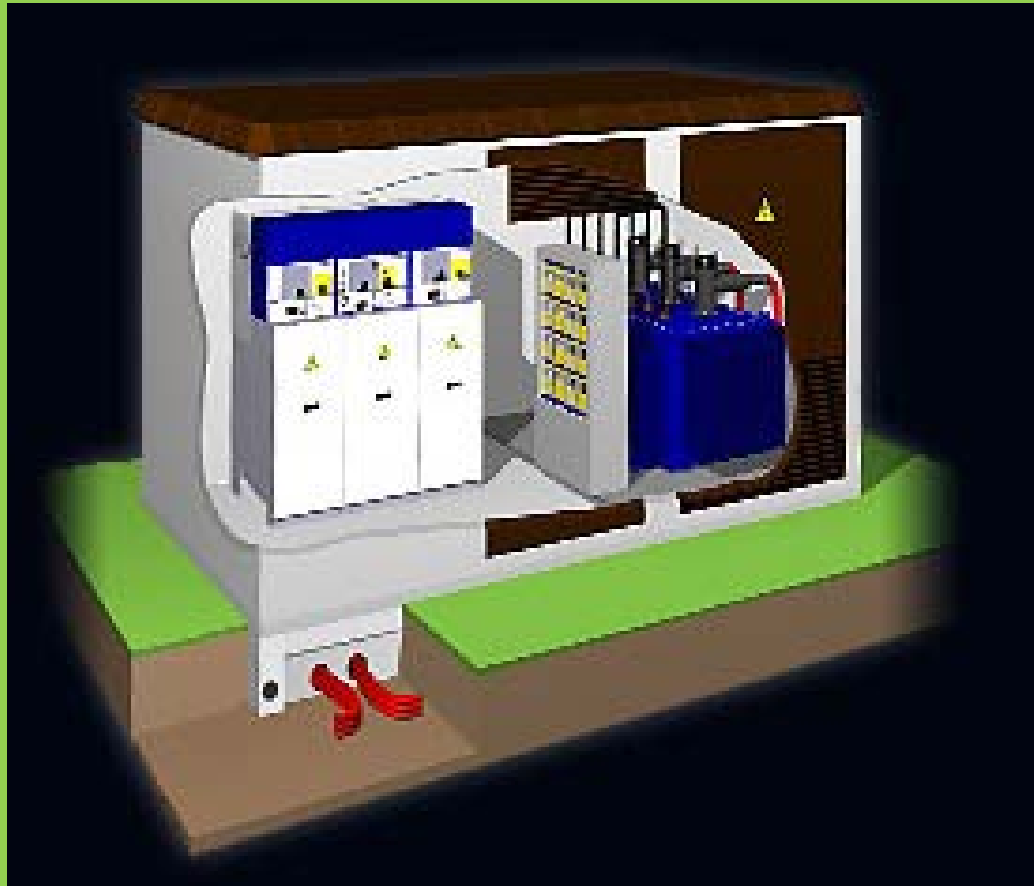
# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:  
SITUACIÓN



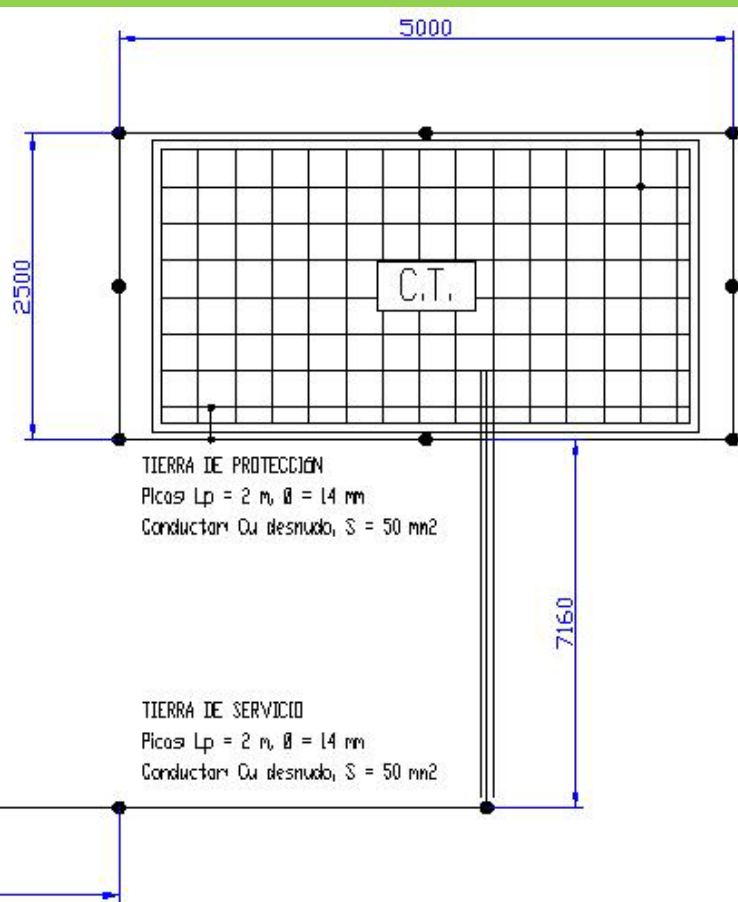
# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

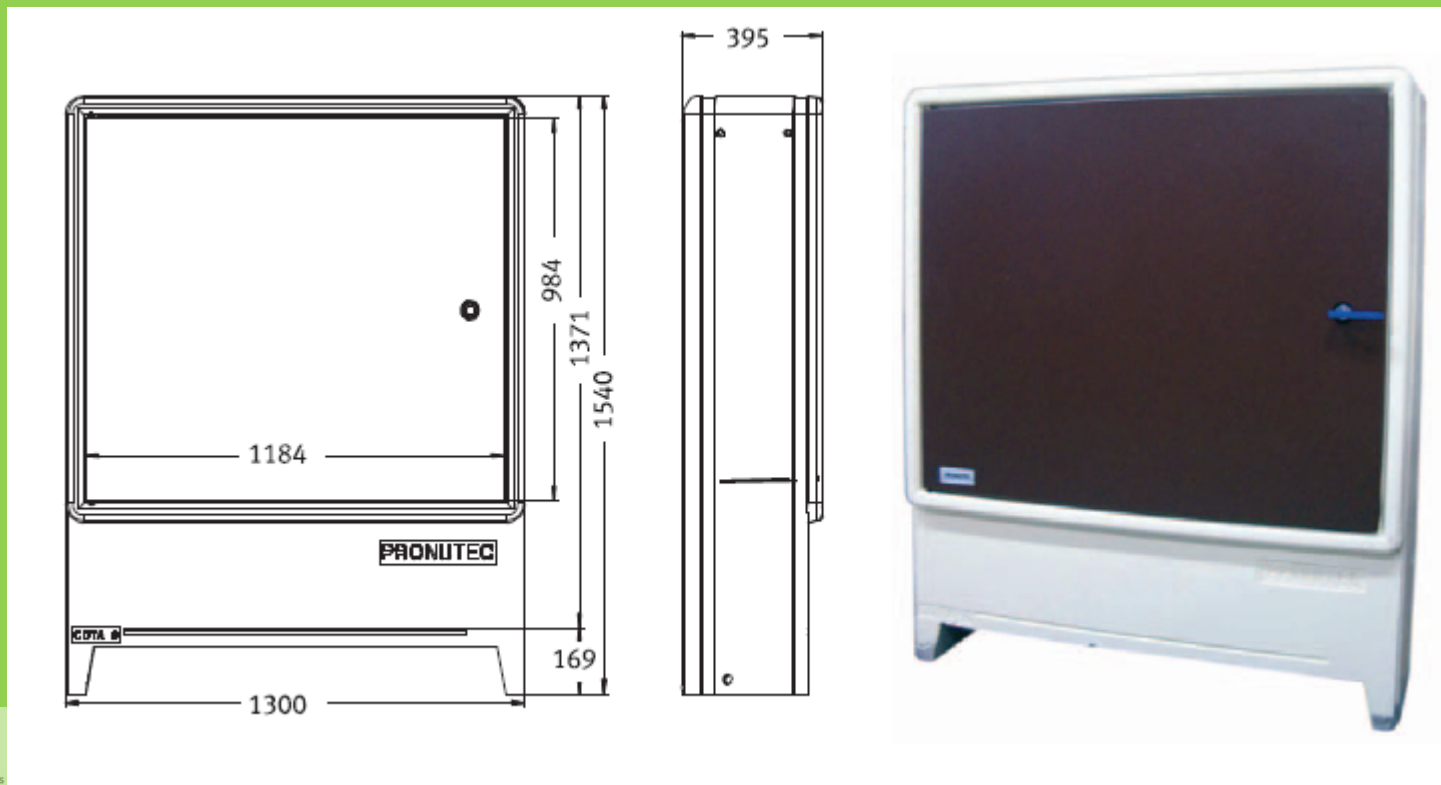


TIERRA DE PROTECCIÓN:  
50-25/5/82

TIERRA DE SERVICIO:  
5/32

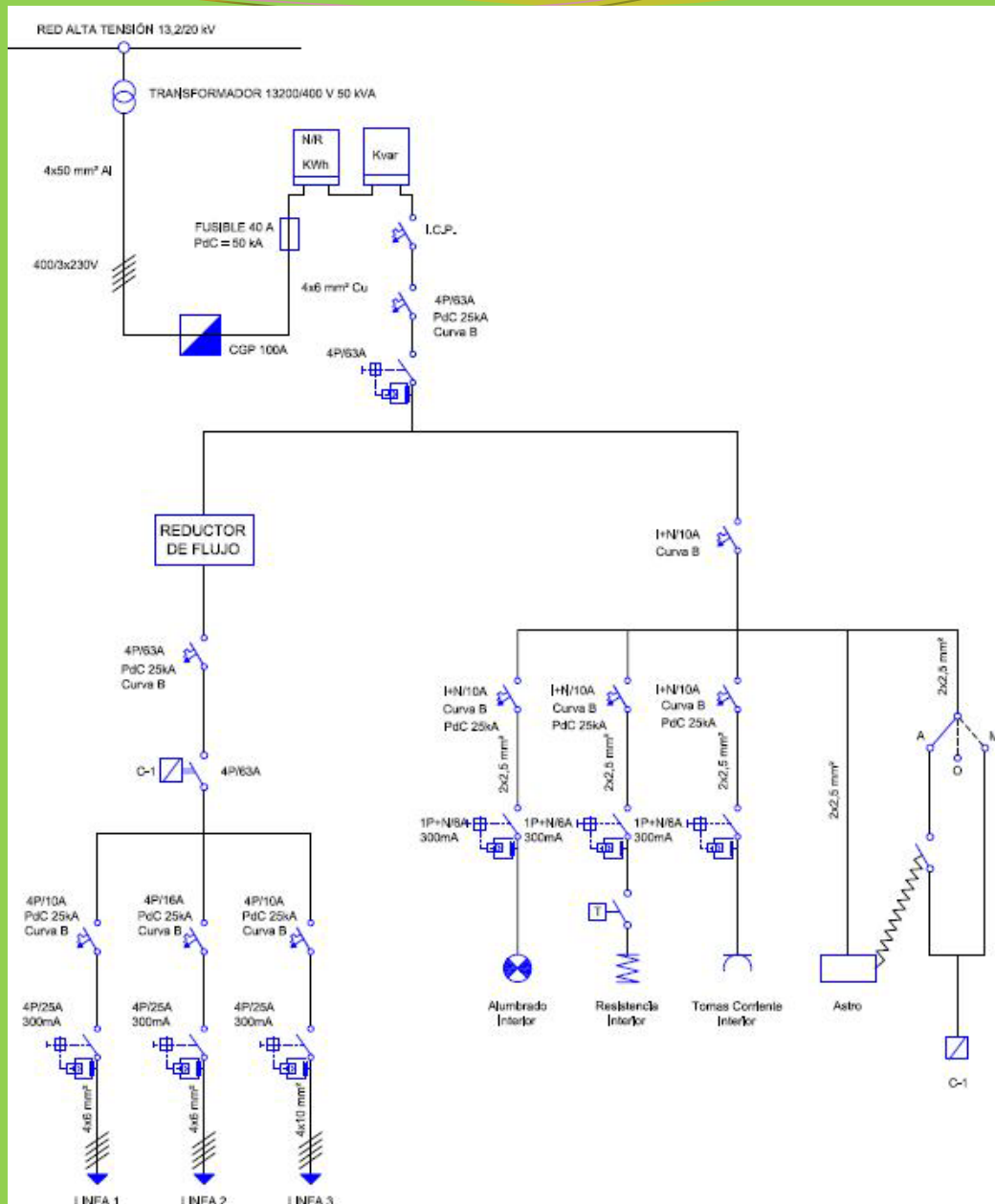
# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CENTRO DE MANDO:  
ARMARIO





- CENTRO DE MANDO:  
ESQUEMA UNIFILAR



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- **CENTRO DE MANDO:  
REDUCTOR-ESTABILIZADOR DE FLUJO**

- 1- ARRANQUE-ENCENDIDO CONTROLADO
- 2- AUMENTA TENSIÓN HASTA VALOR NOMINAL. CONTROLA VARIACIONES TENSIÓN RED
- 3- HORA PROGRAMADA: LENTA REDUCCIÓN DE TENSIÓN HASTA 230 V.



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN:

R.D. 842/2002                      Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

CRITERIOS    INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

INTENSIDAD CORTOCIRCUITO

CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

## DATOS DE PARTIDA:

Tensión (V): 400

C.d.t. máx.(%): 3

Cos f : 0,9

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN:

- CÁLCULO :

LINEA CT-CM:

Al 4 x 50 mm<sup>2</sup> XLPE – 0,6/1 kV

SUBTERRÁNEA → TUBO: PVC Ø160 mm

LINEAS ALUMBRADO:

Cu 4 x | 4 mm<sup>2</sup> XLPE – 0,6/1 kV

6

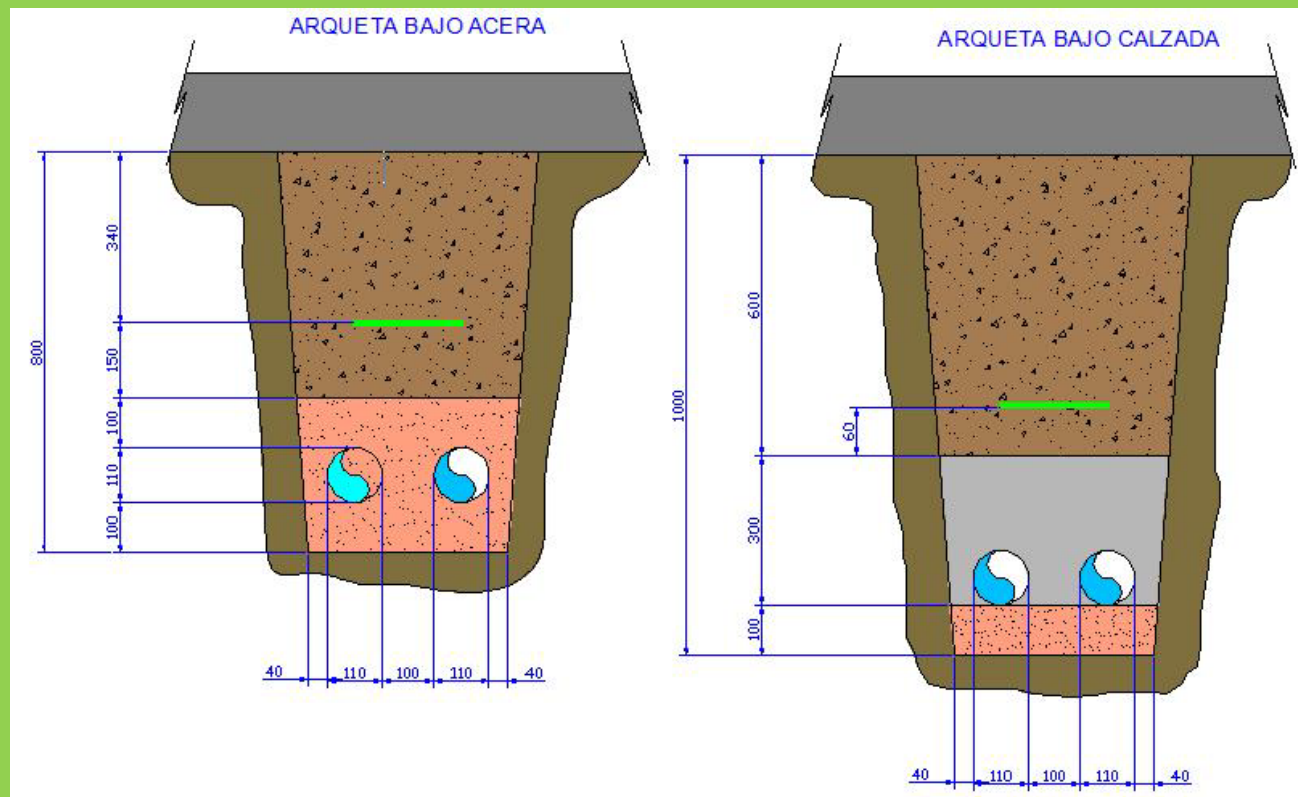
10

AÉREA → TRENZADO POSADO

SUBTERRÁNEA → TUBO : PVC Ø110 mm

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CANALIZACIONES:



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

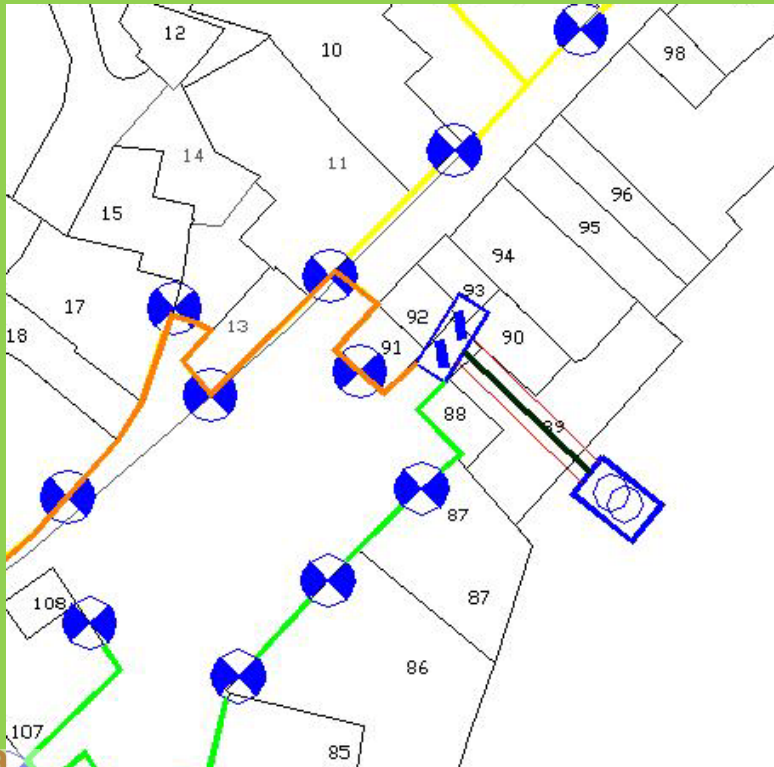
- DETALLE ZANJAS:





# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LÍNEA CT-CM:



20 metros.

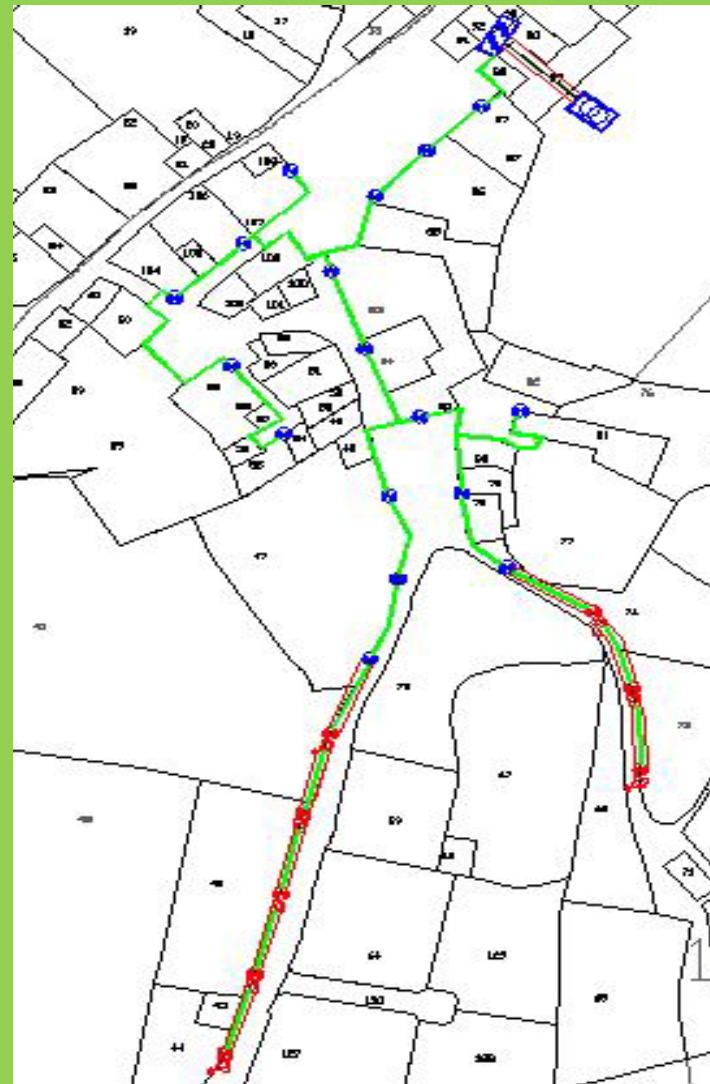
Canalizada en zanja.

RV 0,6/1 kV  
4x50 mm<sup>2</sup> Al.

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LÍNEA 1:

25 LUMINARIAS

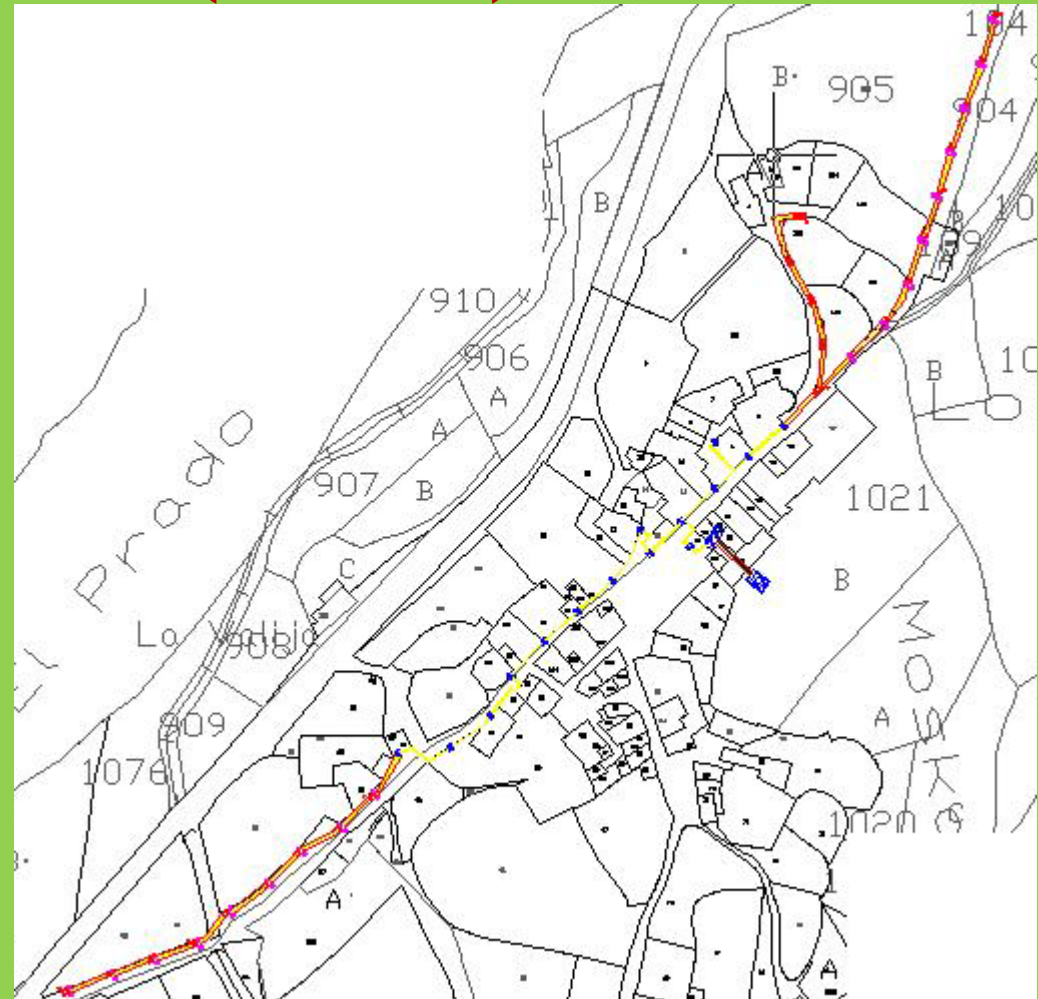




# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- LÍNEA 2:

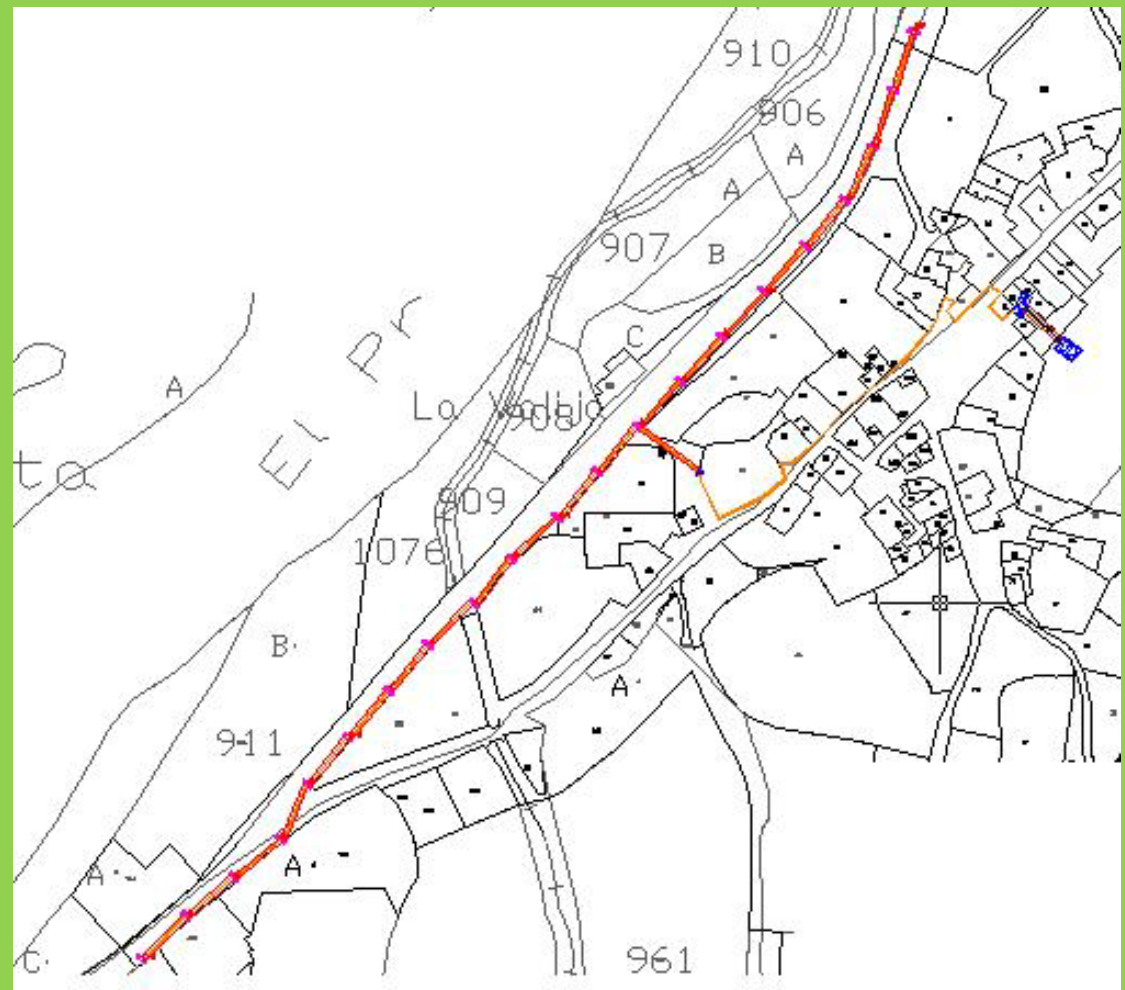
38 LUMINARIAS



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

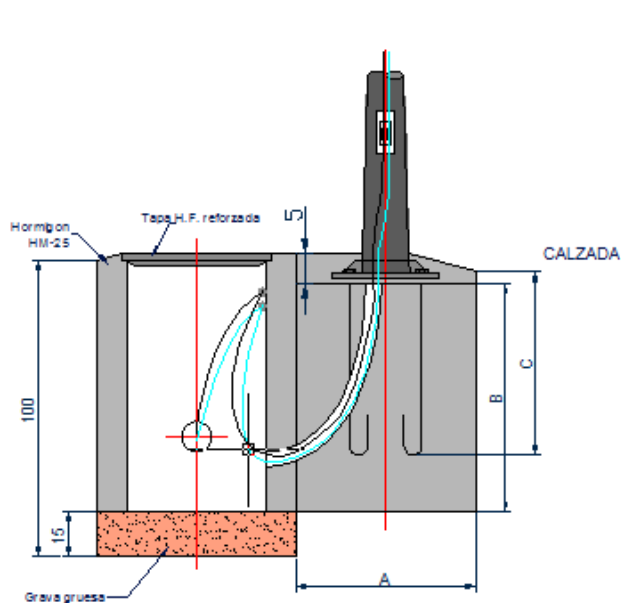
- LÍNEA 3:

22 LUMINARIAS

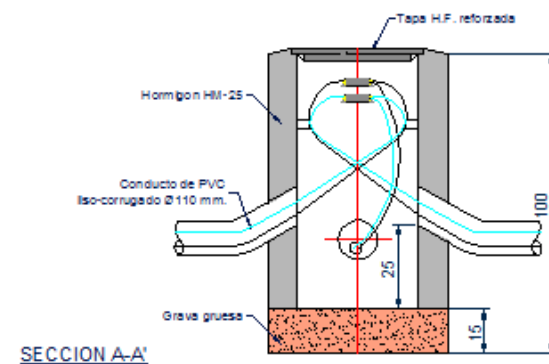


# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

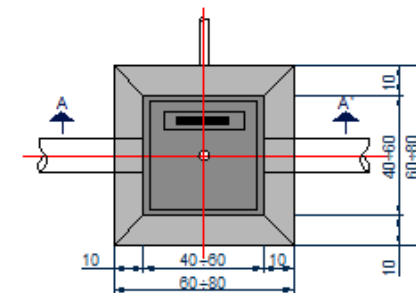
- ARQUETAS:



CUADRO DE MEDIDAS				
ALTURA SOPORTE	B	C	A	Ø~
8 m.	0.8 m.	0.7 m.	0.8x0.8 m.	24
4.5 m.	0.8 m.	0.6 m.	0.5x0.5 m.	18



SECCION A-A'



ARQUETA TIPO	DIMENSIONES PLANTA cm.	USO
A	60x60	Derivacion punto luz
B	60x30	Paso calzada

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- PASOS AÉREO.SUBTERRÁNEOS:



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- PASOS AÉREOS:



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- DETALLE LUMINARIA:





# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- RESUMEN RD 1842/2007 EFICIENCIA ENERGÉTICA:

EFICIENCIA ENERGÉTICA  $e = S E_m / P$

S superficie iluminada [m<sup>2</sup>]

$E_m$  iluminancia media [lx]

P potencia consumida lámpara [W]

e eficiencia energética

ÍNDICE EFICIENCIA ENERGÉTICA  $I_e = e/e_r$

$e_r$  eficiencia energética de referencia (tabla 3 ITC-EA 01)

ÍNDICE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA  $ICE = 1/I_e$

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- EFICIENCIA Y CLASE DE LAS CALLES:
  - CARRETERA:
    - VIAL FUNCIONAL B2-ME5
    - $E_m = 22 \text{ lx}$
    - $ICE = 1/I_e = 1/0,82 = 1,11$  CLASE A
  - CALLES ENTRADA Y SALIDA:
    - VIAL AMBIENTAL D3-CE5
    - $E_m = 29,8 \text{ lx}$
    - $ICE = 1/I_e = 1/1,53 = 0,65$  CLASE D



# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- EFICIENCIA Y CLASE DE LAS CALLES:

- CALLE MAYOR Y SIMILARES:

VIAL AMBIENTAL E1-S4

$$E_m = 31 \text{ lx}$$

$$\text{ICE} = 1/I_e = 1/1,22 = 0,82 \text{ CLASE C}$$

- PLAZA:

VIAL AMBIENTAL E1-S4

$$E_m = 21 \text{ lx}$$

$$\text{ICE} = 1/I_e = 1/1,69 = 0,59 \text{ CLASE D}$$

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

## ● RESUMEN PRESUPUESTO:

<b>1.</b>	<b>ALUMBRADO</b>	<b>214.598,56 €</b>
<b>2</b>	<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>	<b>41.358,46 €</b>
<b>3</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>4.088,70 €</b>

● **TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL** **260.045,72 €**

● 10,00 % Gastos generales 26.004,57 €

● 6,00 % Beneficio industrial 15.602,74 €

● **TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (Sin I.V.A.)** **301.653,03 €**

● 16,00 % I.V.A. 48.264.48 €

● **TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA** **349.917,51 €**

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- CONSECUENCIA:

REDACCIÓN DE:

MEMORIA Y ANEJOS

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

CÁLCULOS

PRESUPUESTO

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- **CONCLUSIÓN:**

## APORTACIÓN PERSONAL:

MI PRIMER PROYECTO EN SOLITARIO

VISIÓN REAL DE LO QUE SE REALIZA EN LOS PROYECTOS

ME HA ENSEÑADO A SER AUTOSUFICIENTE EN LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

ME HA AYUDADO DE FORMARME EN ALGO QUE NUNCA ANTES HABÍA HECHO DE ESTE MODO

SATISFACCIÓN PERSONAL

# Proyecto para Renovación de Alumbrado Público de Lorca (Navarra)

- FIN
- MUCHAS GRACIAS